

EFEKTIVITAS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER PESERTA DIDIK

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh

INDAH WARDANI

NPM : 1411090108

Jurusan : Pendidikan Fisika



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1440/2018

EFEKTIVITAS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS*) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER PESERTA DIDIK

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh

INDAH WARDANI

NPM : 1411090108

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Drs. Risgiyanto, M.Pd

Pembimbing II : Antomi Saregar M.Pd M.Si

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1440 H /2018

ABSTRAK

Penelitian ini mempunyai latar belakang pendidik masih menggunakan pembelajaran yang monoton sehingga peserta didik kurang tertarik untuk belajar fisika yang berdampak pada nilai akhir yang rendah. Memiliki perbedaan hasil belajar dilihat dari gender dan belum pernah mengaplikasikan sebuah konsep fisika dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pembelajaran STEM dan konvensional, mengetahui perbedaan gender serta mengetahui interaksi pembelajaran dengan gender terhadap pemahaman konsep.

Penelitian ini menggunakan jenis *Quasi experiment design* dengan rancangan desain faktorial 2 x 2. Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas XI MIA di SMAN 1 Katibung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dengan cara sampling jenuh. Sampel yang digunakan terdiri dari 2 kelas. Kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen menggunakan pembelajaran STEM dan kelas XI MA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Teknik pengumpulan data menggunakan tes objektif soal pilihan jamak yang telah divalidasi untuk mendapatkan hasil pemahaman konsep.

Berdasarkan pengujian *effect size* diperoleh nilai 0,1 yang kemudian diinterpretasikan dalam tabel uji *effect size* bahwa pembelajaran STEM dan konvensional mempengaruhi pemahaman konsep peserta didik sebesar 54%. Sehingga hasil penelitian menunjukkan (1) adanya perbedaan pembelajaran STEM dan konvensional terhadap pemahaman konsep ($p=0,005 < 0,05$). (2) adanya perbedaan gender terhadap pemahaman konsep ($p=0,001 < 0,05$). (3) tidak ada interaksi antara pembelajaran dengan gender terhadap pemahaman konsep ($p=0,411 > 0,05$).

Kata kunci : Pendekatan pembelajaran STEM dan pemahaman konsep



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER PESERTA DIDIK

Nama : Indah Wardani
NPM : 1411090108
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan


MENYETUJUI

Untuk Dimunaqosyahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang Munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I


Drs. Risgianto, M.Pd
NIP. 196810181999031001

Pembimbing II


Antomi Saregar, M.Pd, M.Si
NIP. 198604072015031005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 197709202006042011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Leikol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **“EFEKTIVITAS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER PESERTA DIDIK”**. Disusun Oleh Indah Wardani, NPM. 1411090108, Jurusan Pendidikan Fisika telah diujikan dalam sidang Munasqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada Hari / Tanggal : Jum'at / 16 November 2018.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Hj. Meriyati, M.Pd

Sekretaris : Happy Komikesari, M.Si

Pembahas Utama : Dr. Hj. Romlah, M.Pd.I

Pembahas Pendamping I : Drs. Risgiyanto, M.Pd

Pembahas Pendamping II : Antomi Saregar, M.Pd., M.Si

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 198703 1 00 1

MOTTO

يَتَأَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۚ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقْوَاهُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

Artinya : Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling takwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui lagi Maha Mengenal. (Q.S Al-Hujurat (49) : 13).¹

¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Bandung: Cordoba, 2013), h.517.

PERSEMBAHAN

Bismillah dengan Nama dan KeagunganMu yang Mulia aku persembahkan skripsi ini untuk

1. Kedua orang tuaku Ayahanda Munawar dan Ibunda Darni yang sangat luar biasa dan kuhormati yang tiada henti-hentinya selalu mendo'akan mengasihi dan menyayangi ananda yang tiada taranya serta pengorbanan yang tidak bias ananda balas dengan apapun. Terima kasih atas do'a untuk keberhasilan anada. Mudah-mudahan hidayah, kesehatan, kasih sayang dan rahmat Allah senantiasa menyertai kalian
2. Kedua adikku Abdul Rozak Arafı dan Abdillah Muhammad yang telah menyemangati hidupku
3. Keluarga besar kakek dan nenek yang telah membantu dan menyemangati
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung tempatku menimba ilmu pengetahuan Dunia dan Akhirat yang telah menjadikan aku semakin dewasa

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Indah Wardani dilahirkan pada tanggal 7 Oktober 1995 di Transtanjungan, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Peneliti merupakan anak pertama dari tiga bersaudara buah hati Bapak Munawar dan Ibu Darni

Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Bumi Dipasena Makmur, pada tahun 2002 lulus pada tahun 2008. Pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama SMPN 1 Katibung lulus tahun 2011. Selanjutnya pada tahun 2011 menempuh pendidikan tingkat menengah atas SMAN 1 Katibung lulus tahun 2014. Pada tahun 2014 peneliti melanjutkan pendidikan tingkat tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung sebagai mahasiswa jurusan pendidikan fisika. Saat ini peneliti menyelesaikan tugas akhir untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2017 di Desa Sukamulya, Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan dan pada tahun yang sama peneliti menjalankan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 33 Bandar Lampung. Peneliti mengikuti beberapa organisasi diantaranya organisasi intra kampus Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) divisi kerohanian dan UKM-F IBROH bidang Badan Ekonomi Organisasi (BEO).

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim syukur Alhamdulillah yang tidak terkira penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, dengan limpah karunia taufik serta hidayah-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah kita Nabi Muhammad SAW, serta keluarga dan sahabatnya. Skripsi ini berjudul : “Efektivitas *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)* Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Ditinjau dari Perbedaan Gender Peserta Didik”. Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN lampung.

Keberhasilan ini tentu saja tidak dapat terwujud tanpa bimbingan, dukungan, do’a dan banyuan berbagai pihak, oleh karenanya dengan seluruh kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H Chairul Anwar, M.Pd, Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Dr. Yuberti, M.Pd, selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika
3. Drs. Risgiyanto, M.Pd, selaku Pembimbing I yang telah memperkenankan waktu dan ilmunya untuk mengarahkan dan memotivasi penulis
4. Antomi Saregar, M.Pd, M.Si, selaku Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi demi terselesainya penulisan skripsi ini

5. Dosen dan Staff TU di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah membantu dan memberikan ilmu pengetahuan yang sangat luas kepada penulis
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak bias penulis sebutkan satu persatu

Penulis sadar masih banyak kekurangan dan keterbatasan kemampuan ilmu atau penulis kuasai. Untuk itu segala saran dan kritik yang sangat membangun sangat penulis harapkan.

Mudah-mudahan skripsi ini berguna bagi diri penulis khususnya dan pembaca umumnya. Aamiin

Bandar Lampung, November 2018

Indah Wardani
NPM. 1411090108

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	9
D. Perumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual

1. Konsep Pembelajaran STEM	12
2. Pemahaman Konsep	15
3. Gender	17
4. Materi Pembelajaran	20
B. Penelitian Relevan	23
C. Kerangka Teoritik	25
D. Hipotesis Penelitian	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	28
B. Metode Penelitian	28
C. Desain Penelitian	29
D. Variabel Penelitian	
1. Variabel bebas	30
2. Variabel terikat	30
3. Variabel moderator	31
E. Populasi dan Sampel	
1. Populasi	31
2. Sampel	31
F. Teknik Pengambilan Data	
1. Tes	32
2. Wawancara	32
3. Dokumentasi	33
G. Instrumen Penelitian	
1. Uji coba instrumen	
a) Uji validitas	34
b) Uji reliabilitas.....	35
c) Uji tingkat kesukaran	36
d) Uji daya beda	38

H. Teknik Analisis Data	
1. Uji gain	40
2. Prasyarat analisis	
a) Uji normalitas	41
b) Uji homogenitas	41
3. Analisis data	
a) Uji hipotesis	42
b) Uji efektivitas	45
I. Hipotesis Statistik	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	48
B. Pengujian Persyaratan Analisis	48
1. Uji N-gain	50
2. Uji Prasyarat Analisis	
a) Uji Normalitas	51
b) Uji Homogenitas	52
C. Hasil Pengujian Hipotesis	53
D. Hasil Pengujian Efektivitas	56
E. Pembahasan Hasil Penelitian	56

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan	66
B. Implikasi	66
C. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Nilai latihan hasil belajar kognitif pada materi dinamika partikel hasil ranah kognitif peserta didik kelas X SMAN 1 Katibung Lampung Selatan tahun ajaran 2017/2018	6
Tabel 3.1 Desain faktorial penelitian.....	29
Tabel 3.2 Hasil uji validitas butir soal.....	35
Tabel 3.3 Klasifikasi koefisien reliabilitas	36
Tabel 3.4 Kalsifikasi tingkat kesukaran soal	37
Tabel 3.5 Hasil uji tingkat kesukaran	37
Tabel 3.6 Klasifikasi daya beda.....	39
Tabel 3.7 Hasil daya beda butir soal	39
Tabel 3.8 Klasifikasi nilai gain menurut Hakke	40
Tabel 3.9 Ketentuan <i>Shapiro wilk</i>	41
Tabel 3.10 Ketentuan <i>homogeneity of variances</i>	42
Tabel 3.11 Kriteria <i>effect size</i>	46

Tabel 3.12 <i>Interpretations of effect size</i>	46
Tabel 4.1 Hasil <i>pretest</i> pemahaman konsep	48
Tabel 4.2 Hasil <i>posttest</i> pemahaman konsep	49
Tabel 4.3 Hasil <i>n-gain</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	50
Tabel 4.4 Hasil uji normalitas	51
Tabel 4.5 Hasil uji homogenitas	52
Tabel 4.6 Deskripsi nilai pemahaman konsep berdasarkan pembelajaran	53
Tabel 4.7 Deskripsi nilai pemahaman konsep berdasarkan gender	54
Tabel 4.8 Hasil uji anava dua jalan	55
Tabel 4.9 Hasil <i>effect size</i>	56

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil <i>pretest</i> pemahaman konsep	48
Grafik 4.2 Hasil <i>posttest</i> pemahaman konsep	49
Grafik 4.3 Deskripsi nilai rata-rata pemahaman konsep berdasarkan pembelajaran.	53
Grafik 4.4 Deskripsi nilai rata-rata pemahaman konsep berdasarkan gender	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karet gelang adalah salah satu contoh benda elastis	20
Gambar 2.2 Plastisin adalah salah satu contoh benda plastis	20
Gambar 2.3 Susunan pegas secara seri	23
Gambar 2.4 Susunan pegas secara paralel	23
Bagan 2.1 Bagan alur penelitian	26
Gambar 4.1 Pola hipotesis penelitian secara keseluruhan	55
Gambar 4.2 Pola hipotesis pertama	56
Gambar 4.3 Pola hipotesis kedua	61
Gambar 4.4 Pola hipotesis ketiga	64

DAFTAR LAMPIRAN

1. LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN

A.1 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	68
A.2 Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	69
A.3 RPP Penelitian Kelas Eksperimen	70
A.4 RPP Penelitian Kelas Kontrol	79

2. LAMPIRAN B INSTRUMEN PENELITIAN

B1. Uji Validitas	122
B2. Uji Reliabilitas.....	126
B3. Uji Tingkat Kesukaran	127
B4. Kisi-Kisi <i>Pretest Posttest</i> Pemahaman Konsep.....	129
B5. Soal <i>Pretest Posttest</i> Pemahaman Konsep	130
B6. Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	136
B7. Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol.....	149

3. LAMPIRAN C INSTRUMEN PENELITIAN

C1. Daftar Nilai Kelas Eksperimen.....	156
C2. Daftar Nilai Kelas Kontrol	158
C3. Daftar Nilai Pemahaman Konsep ditinjau Gender	160
C4. Deskripsi <i>pretest</i> Pemahaman Konsep Berdasarkan Pembelajaran .	161
C5. Deskripsi <i>pretest</i> Pemahaman Konsep Berdasarkan Gender	162
C6. Deskripsi <i>posttet</i> Pemahaman Konsep Berdasarkan Pembelajaran..	
C7. Deskripsi <i>posttest</i> Pemahaman Konsep Berdasarkan Gender	
C8. Uji N-Gain	164
C9. Uji Effect Size	165

C10. Uji Normalitas	167 dan 169
C11. Uji Homogenitas.....	167 dan 169
C12. Uji Hipotesis.....	170

4. LAMPIRAN D DOKUMENTASI

D1. Dokumentasi Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	174
--	-----

5. LAMPIRAN E SURAT PENELITIAN

E1. Surat Telah Mengadakan Penelitian	176
E2. Surat Izin Penelitian Dari Sekolah.....	177
E3. Surat Izin Penelitian Dari Kampus	178
E4. Surat Pra-Penelitian	179
E5. Nota Dinas	180
E6. Surat Bebas Plagiat	182
E7. Hasil Plagiat Bab 1 dan Bab 4	183

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan sudah ada sejak awal peradaban dengan bentuk dan cara yang berubah-ubah sesuai tuntutan zaman. Pendidikan memiliki peranan yang penting dalam perkembangan bangsa melalui kualitas sumber daya manusia yang dapat mengikuti perkembangan di bidang sains dan teknologi yang semakin berkembang. Peserta didik dapat membentuk dan mengembangkan potensi yang dibutuhkan untuk dirinya sendiri, masyarakat, bangsa dan negara.¹

Pendidikan akan menjadi berkualitas jika dilakukan dengan baik sehingga tujuan pendidikan akan tercapai.² Adanya pendidikan yang baik dapat meningkatkan perkembangan suatu bangsa. Seperti dalam firman Allah SWT yang berbunyi :³

¹ Yeyen Dewi Tri Astutik dan Utiya Azizah, 'Self Efficacy Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Kelas XI SMAN I Krembung Pada Materi Asam Basa', *Unesa Journal Of Chemical Education*, 2015, h.243.

² Fatimah Nur Rohmah dan Alimufi Arief, 'Profil Self-Efficacy Siswa Kelas X SMAN Ploso Pada Penerapan Model Pembelajaran Konsep Materi Elastisitas', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 05.02 (2016), h.6.

³ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Bandung: Cordoba, 2013), h. 543.

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ
وَإِذَا قِيلَ ائْشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾

Artinya :*“Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberikan kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu, maka berdirilah , niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha teliti terhadap apa yang kamu kerjakan.” (Q.S Al-Mujadalah : 11)*

Ayat tersebut menjelaskan bahwa siapa yang beriman dan mencari ilmu dijalan Allah SWT, maka Allah SWT akan meninggikan derajat mereka, semakin tinggi ilmu seseorang maka semakin tinggilah derajatnya. Mencari ilmu bukan hanya ilmu pengetahuan saja yang dicari tetapi harus dibarengi dengan ilmu agama. Sehingga meningkatkan kualitas pendidikan bangsa adalah suatu hal yang penting bagi negara.

Fisika merupakan bagian dari IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) yang merupakan salah satu mata pelajaran yang dapat mengaitkan fakta-fakta ilmiah yang terjadi di alam dengan konsep matematis.⁴ Pembelajaran fisika disekolah bertujuan untuk mempersiapkan diri agar peserta didik dapat mempersiapkan keadaan kehidupan

⁴ Indri Sari Utami And Others, ‘Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic And Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), h. 67 <<https://doi.org/10.24042/Jpifalbiruni.V6i1.1581>>.

dunia yang selalu berkembang. Sehingga pembelajaran fisika dapat mengantarkan pemahaman dalam menguasai konsep-konsep dan keterkaitannya dalam kehidupan sehari-hari.⁵

Pada mata pelajaran fisika, peserta didik diharuskan lebih memahami konsep dibandingkan hanya sekedar menghafal saja.⁶ Pemecahan masalah dalam proses belajar juga umumnya peserta didik hanya berorientasi pada persamaan, tanpa memahami konsepnya terlebih dahulu.⁷ Sehingga, peserta didik membayangkan dengan persamaan dan perhitungan yang sulit serta berdampak pada hasil belajar peserta didik. Akibatnya, peserta didik berfikir buruk tentang fisika dan beranggapan bahwa mempelajari fisika itu sulit.

Hasil wawancara peneliti kepada peserta didik kelas X SMAN 1 Katibung, Saat proses pembelajaran berlangsung pendidik masih menggunakan pembelajaran yang monoton, hanya menyampaikan materi lalu membahas soal dari materi yang disampaikan. Ini membuat peserta didik merasa bosan dan jenuh, sehingga

⁵ Witri Puspita Sari, 'Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017), h. 159 <<https://doi.org/10.24042/jipfalcon.V6i2.1743>>.

⁶ Ria Astri Harahap And Derlina Derlina, 'Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Dengan Metode Know-Want-Learn (KWL): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fluida Dinamis', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017), h. 150 <<https://doi.org/10.24042/jipfalcon.V6i2.1369>>.

⁷ Alexandru Maries, Shih Yin Lin, And Chandralekha Singh, 'Challenges In Designing Appropriate Scaffolding To Improve Students' Representational Consistency: The Case Of A Gauss's Law Problem', *Physical Review Physics Education Research*, 13.2 (2017), h. 1 <<https://doi.org/10.1103/Physrevphyseducres.13.020103>>.

pembelajaran hanya berpusat pada guru dan peserta didik kurang tertarik untuk belajar fisika.⁸

Peserta didik juga belum dilatihkan untuk mengaplikasikan sebuah konsep fisika yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Padahal dengan mengaplikasikan sebuah konsep yang diajarkan berarti peserta didik dapat memahami konsep yang sedang mereka pelajari, karena memahami konsep bukan hanya memahami materi saja tetapi peserta didik dapat mengaplikasikannya dari konsep tersebut.⁹ Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk mengatasi permasalahan proses pembelajaran dalam memahami konsep fisika dan pengaplikasiannya untuk memecahkan permasalahan yang dapat menunjang karir peserta didik di masa depan.

Ada banyak inovasi pembelajaran yang dapat mendorong suatu pembelajaran yang berdaya saing global dan berkualitas dengan beranjak dari sebuah pendekatan pembelajaran yang dapat mengikuti abad 21 saat ini, salah satunya yaitu menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).¹⁰

⁸ Siti Rufianti Hasanah, "Wawancara pra-penelitian pendidik". SMAN 1 Katibung

⁹ Andik Purwanto, 'Bengkulu Dengan Menerapkan Model Inkuiri', Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMA Negeri 8 Kota Bengkulu Dengan Menerapkan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Fisika, *Jurnal Exacta*, X.2 (2012), h. 133.

¹⁰ Harry Firman, 'Pendidikan STEM Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean STEM', *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*, 2016, h.3.

Pendekatan STEM dalam pendidikan bisa menjadi kunci dalam menciptakan generasi penerus bangsa yang berdaya saing global dan menjadi rujukan dalam proses pendidikan Indonesia kedepan.¹¹

Pembelajaran STEM terintegrasi dari sains, teknologi, teknik dan matematika melalui teknologi, pengajaran, teknik dan strategi belajar yang dilakukan peserta didik bisa terdorong untuk menerapkan ilmu pengetahuan bukan hanya sekedar memahami saja dalam setiap saat.¹² Pembelajaran dengan menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran yang fleksibel, dapat menumbuhkan pengetahuan peserta didik dan mampu menciptakan solusi dalam memecahkan permasalahan yang cepat berubah di masa depan.¹³ Sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran, jika peserta didik diberikan sebuah permasalahan atau tugas bisa memahami dan menerapkan konsep yang sedang dipelajari untuk memperoleh hasil dan solusi dari masalah atau tugas tersebut.

Akhir-akhir ini faktor gender menjadi bahasan utama yang menarik untuk diteliti dalam meningkatkan mutu pada proses pembelajaran sains.¹⁴ Ada persamaan dan perbedaan gender dalam pencapaian pembelajaran.¹⁵ Beberapa

¹¹ *ibid*, h. 3.

¹² Huei Yin Tsai, Chih Chao Chung, And Shi Jer Lou, 'Construction And Development Of Istem Learning Model', *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 14.1 (2018), h. 15 <<https://doi.org/10.12973/Ejmste/78019>>.

¹³ *Ibid*, h.6

¹⁴ Pusfa Rini, 'Efektivitas Model Problem Based Learning Untuk Mereduksi Disparitas Gender Dalam Capaian Pembelajaran Sains', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), h. 59 <<https://doi.org/10.24042/Jpifalbiruni.V6i1.909>>.

¹⁵ *Ibid*, h. 59

penelitian menyebutkan ada kaitannya antara gender dengan hasil belajar peserta didik.¹⁶ Saat proses pembelajaran, hasil belajar peserta didik sangat dipengaruhi oleh kemampuan dalam memahami konsep antar gender. Hal ini menunjukkan bahwa gender mempengaruhi hasil pencapaian pembelajaran dengan melihat pemahaman konsep peserta didik setelah proses pembelajaran selesai. Hal tersebut dapat dilihat dari latihan hasil belajar kognitif pada materi dinamika partikel berdasarkan gender pada tabel berikut.

Tabel 1.1
Nilai Latihan Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Dinamika Partikel Hasil
Ranah Kognitif Peserta Didik Kelas X SMAN 1 Katibung Lampung Selatan
Tahun Ajaran 2017/2018

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik		Jumlah Rata-Rata Nilai		KKM	Jumlah Peserta Didik yang Mencapai KKM		Jumlah Peserta Didik yang Tidak Mencapai KKM	
		L	P	L	P		L	P	L	P
1	X MIA 1	12	24	53,7%	55%	64	3	9	9	15
2	X MIA 2	13	21	31%	38,5%		2	9	11	12
Rata-rata total		25	45	42,3%	46,7%		5	18	20	27

Sumber : Nilai latihan hasil belajar kognitif pada materi dinamika partikel di SMAN 1 Katibung Lampung Selatan Tahun Ajaran 2017/2018

Hasil tabel 1.1 kelas XI MIA 1 peserta didik laki-laki memiliki jumlah rata-rata nilai sebesar 53,7% dan perempuan sebesar 55%, untuk jumlah peserta yang mencapai KKM hanya 3 orang laki-laki dan 9 orang perempuan. Pada kelas X

¹⁶ Yolanda Haryono, 'Keterampilan Proses Sains Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Berdasarkan Interaksi Lks Dan Gender Yolanda', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 2014, h. 171.

MIA 2 jumlah rata-rata nilai pada laki-laki sebesar 31 % dan 38,5% untuk perempuan, sedangkan yang mencapai KKM 2 orang pada laki-laki dan 9 orang perempuan.

Peserta didik antar gender mempunyai hasil belajar kognitif pemahaman konsep yang berbeda dan mempunyai hasil belajar yang rendah dibandingkan dengan kriteria ketuntasan minimum. Hal ini disebabkan pemahaman konsep peserta didik rendah dan proses pembelajaran yang monoton dikelas saat proses pembelajaran berlangsung serta peserta didik antar gender memiliki perbedaan psikologis dan fisiologis berbeda yang dapat mempengaruhi hasil belajar dan proses pembelajaran.¹⁷ Hasil penelitian Jonathan dan Jayson ada perbedaan keyakinan antara laki-laki dan perempuan dalam mempelajari fisika.¹⁸ Perempuan mempunyai kepercayaan diri yang rendah daripada laki-laki pada kemampuan sains dan matematika.¹⁹

Adanya partisipasi laki-laki dan perempuan dalam bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) dapat mereformasi pendidikan di dunia.²⁰

Pembelajaran menggunakan STEM dapat meningkatkan *causal reasoning* peserta

¹⁷ Wahyudi, 'Penerapan Model Direct Instruction Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pengukuran Ditinjau Dari Gender Pada Siswa', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2014, h. 180.

¹⁸ Jayson M. Nissen And Jonathan T. Shemwell, 'Gender, Experience, And Self-Efficacy In Introductory Physics', *Physical Review Physics Education Research*, 12.2 (2016), <<https://doi.org/10.1103/Physrevphyseducres.12.020105>>.

¹⁹ *Ibid*, h. 1

²⁰ Ravinder Koul, Thanita Lerdpornkulrat, and Chanut Poondej, 'Gender Compatibility, Math-Gender Stereotypes, and Self-Concepts in Math and Physics', *Physical Review Physics Education Research*, 12.2 (2016), h. 15 <<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020115>>.

didik yang dapat memahami konsep dan pemecahan masalah²¹ serta perbedaan gender dapat mempengaruhi tingkat pemahaman peserta didik.²² Peserta didik yang memahami konsep pengetahuan dengan baik akan memperoleh hasil belajar pengetahuan dengan baik dan maksimal.²³

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, peneliti dirasa perlu melakukan penelitian dengan menggunakan STEM yang saat ini pendekatan tersebut mengikuti era abad 21 dengan melihat pemahaman konsep peserta didik yang notabene gender antara laki-laki dan perempuan memiliki faktor psikologis, fisiologis dan hasil belajar yang berbeda serta penelitian ini dirasa perlu menjadi rasional untuk diteliti. Sehingga Judul penelitian ini adalah **“Efektivitas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Peserta Didik”**

B. Identifikasi masalah

Peneliti mengidentifikasi masalah dari hasil latar belakang masalah di SMAN

1 Katibung sebagai berikut :

²¹ Dini Fitriani, Ida Kaniawati, And Irma Rahma Suwarma, ‘Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP’, *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 6 (2017), h. 51 <<https://doi.org/10.21009/03.Snf2017.01.Eer.08>>.

²² Nuyami, ‘Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think- Pair-Share Terhadap Self-Efficacy Siswa SMP Ditinjau Program Studi Pendidikan IPA’, *Program Pascasarjana E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi*, (2014).

²³ Lilis Novitasari And Leonard Leonard, ‘Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika’, *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 2017, h. 765 <<http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/repository/article/view/1952/1506>>.

1. Pemecahan masalah dalam proses belajar biasanya peserta didik berorientasi pada persamaan
2. Pembelajaran masih monoton hanya menyampaikan materi lalu membahas soal membuat peserta didik merasa bosan, jenuh dan kurang tertarik untuk belajar fisika
3. Peserta didik juga belum pernah mengaplikasikan sebuah konsep fisika yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari
4. Pendekatan pembelajaran peserta didik yang dapat memecahkan permasalahan yang kompleks di masa depan yaitu pembelajaran dengan menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)
5. Adanya perbedaan gender dalam hasil belajar peserta didik

C. Pembatasan Masalah

Guna memberikan gambaran yang jelas dan menghindari penyimpangan dalam memahami skripsi ini, maka penulis memberikan batasan yang mengarah pada pembahasan dalam judul skripsi yang berbunyi “Efektivitas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Peserta Didik”. Sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada peserta didik kelas XI SMAN 1 Katibung
2. Peneliti melihat pemahaman konsep peserta didik menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dalam proses pembelajaran

3. Pemahaman konsep ditinjau dari gender digunakan untuk melihat pemahaman konsep antar gender

D. Perumusan Masalah

Peneliti merumuskan permasalahan dari batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada perbedaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan konvensional terhadap pemahaman konsep peserta didik
2. Apakah ada perbedaan gender terhadap pemahaman konsep
3. Apakah ada interaksi pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan konvensional dengan gender terhadap pemahaman konsep peserta didik.

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perbedaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan konvensional terhadap pemahaman konsep.
2. Mengetahui perbedaan gender terhadap pemahaman konsep
3. Mengetahui interaksi pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan konvensional dengan gender terhadap pemahaman konsep peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi mahasiswa, memperoleh wawasan tentang penggunaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

2. Manfaat bagi sekolah, sekolah sebagai sumbangan pemikiran dan bahan masukan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.
3. Manfaat bagi guru, sebagai bahan pertimbangan bagi guru fisika di sekolah dalam memilih pendekatan dalam pembelajaran yang tepat dengan materi yang disampaikan.
4. Manfaat bagi siswa, pendekatan pembelajaran yang dikembangkan ini diharapkan mampu :
 - a. Membantu siswa untuk memahami setiap proses pembelajaran
 - b. Memperluas pengetahuan siswa dengan pengetahuan matematika dan ilmiah
 - c. Mendapatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual

1. Konsep Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

Saat ini kita hidup dalam keadaan yang serba praktis dan berkembang yang membantu dan mempermudah proses pembelajaran sehingga dapat menimbulkan dampak bagi kehidupan sehari-hari. pendidikan juga mempunyai dampak dari perkembangan zaman saat ini melalui model, media pembelajaran dan lainnya. Karena, pendidikan sangat penting dalam perkembangan dunia yang semakin berkembang.

Istilah STEM sudah ada sejak tahun 1990-an di Amerika Serikat yang menggunakan istilah SMET (*Science, Mathematics, Engineering, Technology*) oleh kantor NSF (*National Science Foundation*). Tetapi karena SMET ini pengucapannya hampir sama dengan “smut” sesuai yang dilontarkan oleh pegawai NSF, sehingga saat itu diganti menjadi STEM sampai saat ini.¹ Pendidikan STEM didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang terintegrasi dari konsep sains, teknologi, teknik dan matematika.² Pendekatan ini berbeda dan

¹ Muhammad Syukri, Halim Lilia, and Mohd Meerah T Subahan, ‘Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT”’: Satu Perkongsian Pengalaman Dari UKM Untuk Aceh’, *Aceh Development International Conference*, 2013, h. 105.

² *Ibid*, h.106

melengkapi pembelajaran di dalam kelas.³ Sehingga pembelajaran menggunakan STEM diharapkan peserta didik mampu mengasah skill/keahlian pada saat era globalisasi saat ini dan diharapkan peserta didik dapat terjun di masyarakat dalam menerapkan dan mengembangkan konsep yang terkait untuk memecahkan permasalahan yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan bidang ilmu. Proses pembelajaran dalam STEM ada empat disiplin yaitu :⁴

- a. *Science* merupakan pelajaran yang mengaitkan dengan ilmu alam
- b. *Technology* yang mengaitkan dengan teknologi dengan sains yang biasanya dihubungkan dengan teknologi modern saat ini yang dibuat oleh manusia dengan perkembangan secara cepat
- c. *Engineering* ini mengoperasikan atau mendesain dengan prosedur yang benar yang dapat memecahkan permasalahan dan bermanfaat bagi manusia
- d. *Mathematics* dapat meningkatkan inovasi dari teknologi dan dapat menghasilkan bahasa ilmu eksak dalam sains, teknologi dan teknik.

Pendidikan STEM bukan hanya pendekatan pembelajaran yang terintegrasikan secara terpisah tetapi mengembangkan pendekatan sains, teknologi, teknik dan matematika yang dapat memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari.⁵

Perbedaan STEM dengan model pembelajaran sains yang lain ini mengajarkan

³ Ameri After 3 PM, *FULL STEM Ahead : Afterschool Programs Step Up as Key Partners in STEM Education*, Afterschool Alliance (Amerika, 2014), h. 4.

⁴ STEM Task Force, *Innovate A Blueprint for STEM in California Public Education*, 2014 h. 7 <<https://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/documents/innovate.pdf>>.

⁵ Harry Firman, 'Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean Stem Education As Framework for Chemical Education Innovation To Strengthen the National Competitiveness', *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*, 2016, h. 2.

bagaimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan kehidupan yang nyata dengan menerapkan metode ilmiah.

Adapun langkah-langkah dalam pendekatan pembelajaran STEM adalah sebagai berikut :⁶

1. Langkah pengamatan (*observe*)

Peserta didik dimotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat di dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas.

2. Langkah ide baru (*new idea*)

Peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik sains yang dibahas, setelah itu peserta didik memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada langkah ini peserta didik memerlukan kemahiran dan menganalisis dan berfikir kritis.

3. Langkah inovasi (*innovation*)

Peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.

⁶ *Op cit*, Syukri, Lilia, and Subahan, h. 109.

4. Langkah kreasi (*creativity*)

Langkah ini adalah pelaksanaan semua saran dan pendapat hasil diskusi mengenai ide yang dapat diaplikasikan.

5. Langkah nilai (*society*)

Langkah terakhir yang harus dimiliki oleh peserta didik dari ide yang dihasilkan peserta didik berupa sebuah nilai yang dapat bermanfaat bagi kehidupan sosial.

2. Pemahaman Konsep

Pemahaman masuk kedalam ranah kognitif yang mendasari tentang pengetahuan peserta didik. Pemahaman adalah kemampuan peserta didik dalam memberikan uraian atau penjelasan menggunakan kata-kata sendiri.⁷ Sedangkan konsep adalah kategori-kategori yang membantu peserta didik untuk mengingat, meringkas dan menyederhanakan informasi.⁸ Sehingga Bloom mengatakan bahwa pemahaman konsep dilihat dari kemampuan peserta didik yang dapat mengungkap pengertian, memberikan interpretasi dan mengaplikasikan materi yang sedang dipelajari.

Pemahaman konsep juga bagian yang penting dalam proses pembelajaran. Sehingga diharapkan siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan

⁷ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015), h. 50.

⁸ John w Santrock, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta: Prenada Media Group, 2015), h. 352.

dengan konsep yang sedang dipelajari dan dapat menghubungkan dengan konsep yang lain.⁹

Anderson dan Karthwohl membagi proses kognitif kategori memahami menjadi 7 dimensi yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan.¹⁰

1. Menafsirkan

Peserta didik dapat merubah informasi ke dalam bentuk lain. Seperti mengubah kata-kata menjadi kata-kata lain, kata-kata menjadi bentuk gambar, persamaan dan sebaliknya.

2. Mencontohkan

Peserta didik dapat memberikan contoh dari konsep atau prinsip tersebut dengan mengidentifikasi ciri-ciri dari konsep tersebut.

3. Mengklasifikasikan

Suatu proses kognitif dimana peserta didik dapat mengetahui sesuatu dari konsep lain. Mengklasifikasikan biasanya dimulai dari contoh tertentu yang membangun siswa untuk menemukan konsep atau prinsip tertentu dengan mengkatagorikan atau mengklasifikasikan.

4. Merangkum

⁹ Dedy dkk Hamdani, 'Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII DI SMP NEGERI 7 Kota Bengkulu', *Jurnal Exacta*, X.1 (2012), h. 82 <<http://repository.unib.ac.id/6693/1/10>. Isi vol x 2012 - Dedy Hamdani 079-088.pdf>.

¹⁰ Anderson dan Krathwohl, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran Dan Assesment* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), h. 100.

Proses ini terjadi ketika peserta didik mengemukakan suatu kalimat dengan mempresentasikan informasi yang diterima.

5. Menyimpulkan

Proses penemuan menemukan pola dalam sebuah konsep dengan menerangkan contoh-contoh atau mencermati ciri-ciri sebuah konsep.

6. Membandingkan

Proses dalam menemukan persamaan dan perbedaan informasi hasil beberapa objek dari konsep yang didapat.

7. Menjelaskan

Proses ini peserta didik membuat model sebab akibat dengan menjelaskan secara lengkap mencakup bagian pokok dari peristiwa atau konsep .

Kategori Pemahaman dari ketujuh dimensi tersebut dapat dijadikan pedoman dalam pembuatan soal¹¹ dan masuk kedalam ranah kognitif C1-C4.¹²

3. Gender

Gender yang kita ketahui yaitu jenis kelamin laki-laki dan perempuan tetapi gender lebih mendasari karakteristiknya.¹³ Dari beberapa psikolog berpendapat harus dibedakan istilah jenis kelamin dengan gender. Seks dan gender berbeda,

¹¹ Ni Wayan Linda Jayanti and Ni Nym Garminah, 'Pengaruh Metode PQRSST Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD Di Gugus 5 Kecamatan Kediri', *Jurnal Universitas Ganesha*, 1.1 (2013), h. 3.

¹² Muhammad Isnaini, Kurratul Aini, and Rani Angraini, 'Pengaruh Strategi Pembelajaran Mind Mapp Terhadap Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Ekskresikelas XI IPA SMA Negeri 1 Pampangan Okl', 2.2 (2016), *Jurnal Bioilmi*, h.144.

¹³ Pusfa Rini, 'Efektivitas Model Problem Based Learning Untuk Mereduksi Disparitas Gender Dalam Capaian Pembelajaran Sains', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), h. 58 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.909>>.

seks berhubungan dengan fisik atau secara biologis sedangkan gender menyangkut perbedaan secara sosial, psikologis dan budaya.¹⁴

Peserta didik laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan dilihat dari gender. Laki-laki lebih baik dalam kemampuan spasial, tetapi dalam masalah berbahasa laki-laki kurang baik di kemampuan verbal dibandingkan dengan perempuan.¹⁵ Dalam keagresifan biasanya laki-laki lebih agresif secara fisik daripada perempuan, karena perempuan lebih agresif dibidang verbal (cerewet).¹⁶ Perbedaan gender ini juga terlihat dalam hal belajar. Hasil belajar ilmu matematika dan sains menunjukkan bahwa laki-laki dan perempuan mempunyai perbedaan dalam prestasi belajarnya. Laki-laki sedikit lebih baik dibandingkan dengan perempuan.¹⁷ Perbedaan gender ini dipercaya oleh banyak pakar bahwa dibidang sains dan matematika laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan secara pengalaman.¹⁸

Pada proses pembelajaran secara langsung ada interaksi antara pendidik dan peserta didik. Ada beberapa bukti bahwa perempuan terkena bias gender dalam berinteraksi. Didalam kelas perempuan lebih patuh dibandingkan dengan laki-laki, laki-laki biasanya mencari perhatian dan bandel sedangkan perempuan lebih

¹⁴ Santrock. *Op cit*, h. 194

¹⁵ Program Studi Ipa and others, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think- Pair- Share Terhadap Self-Efficacy Siswa Smp Ditinjau Dari Gender,' *Program Studi Pendidikan IPA , Program Pascasarjana e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi*, 4.3 (2014), h. 10.

¹⁶ Santrock. *Op cit*, h. 201

¹⁷ Wahyudi, 'Penerapan Model Direct Instruction Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pengukuran Ditinjau Dari Gender Pada Siswa', *Jurnal Program Studi Pendidikan Fisika IKIP Pontianak*, 2014, h. 180.

¹⁸ Santrock. *Op cit*, h. 199

banyak diam. Dikhawatirkan perempuan yang patuh dan diam menjadi hilang dalam hal ketegasan. Dalam hal belajar, pendidik lebih membantu laki-laki dalam kesulitan saat belajar dibandingkan dengan perempuan dan tidak sengaja lama berinteraksi dibandingkan dengan berinteraksi kepada semua peserta didik sehingga perempuan belajar dan bermain sendiri. Begitu juga dengan laki-laki yang terkena bias gender perempuan. Perempuan terkenal dengan patuh dan disiplin yang dihargai oleh setiap kelas dibandingkan dengan laki-laki. Laki-laki sulit untuk meniru perilaku dibandingkan dengan perempuan yang kebanyakan pendidik mereka lebih banyak perempuan dibandingkan dengan pendidik laki-laki.¹⁹

Pada pembelajaran, jenis kelamin tidak bisa dijadikan faktor dalam pencapaian keberhasilan belajar, seperti yang diteliti oleh Ari Firmanto. Kecerdasan adalah aspek prediktor utama laki-laki sedangkan perempuan aspek prediktor utama yaitu kecerdasan dan *task commitment*. Sehingga dalam meningkatkan hasil belajar, laki-laki dan perempuan harus mengembangkan pembelajaran yang dapat memberikan potensi dan *task commitment* peserta didik.²⁰ Jadi faktor peserta didik antara laki-laki dan perempuan bukan satu-satunya faktor yang dapat meningkatkan keberhasilan belajar peserta didik, tetapi ada faktor-faktor lain yang mempengaruhinya.

¹⁹ *Ibid*, h. 205-206

²⁰ Umi Muthoharoh and others, 'Hubungan Gender Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SMP', *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 2007, h. 105.

4. Materi Pembelajaran

a. Pengertian Elastisitas

Elastisitas memiliki batas elastis yang disebut dengan batas elastisitas dimana benda yang ditarik atau dikenai gaya akan kembali ke bentuk semula. Jika benda yang diberi gaya tidak dapat kembali ke bentuk semula atau benda tidak berubah bentuk secara permanen disebut benda tak elastis.²¹



Gambar 2.1. Karet gelang adalah salah satu contoh benda elastis



Gambar 2.2. Plastisin adalah salah satu contoh benda tak elastis

b. Tegangan

Tegangan adalah benda yang dikenai gaya yang mengakibatkan adanya peremasan, atau penarikan yang dinyatakan dalam bentuk gaya persatuan luas. Persamaannya yaitu:²²

²¹ Douglas C Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid I* (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 300.

²² Young dan Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I* (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 335.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \text{Keterangan : } \sigma = \text{tegangan (N/m}^2 \text{ atau Pascal)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$$

c. Regangan

Regangan adalah hasil dari pertambahan panjang, dengan panjang mula-mula. Persamaannya adalah sebagai berikut :²³

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad \text{Keterangan : } \varepsilon = \text{regangan (tanpa satuan)}$$

$$\Delta l = \text{pertambahan panjang (m)}$$

$$l = \text{panjang mula-mula (m)}$$

d. Modulus Elastis

Modulus elastis atau modulus young yaitu perbandingan antara regangan dan tegangan. Persamaannya yaitu :²⁴

$$\text{Modulus elastisitas} = \frac{\text{tegangan}}{\text{regangan}}$$

Atau dapat dinyatakan dengan :²⁵

$$E = \frac{F l}{A \Delta l} \text{ atau } F = E \frac{A \Delta l}{l}$$

$$\text{Keterangan : } E = \text{modulus elastis (N/m}^2\text{)}$$

$$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

²³ Indarti, *Buku Siswa Fisika Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Jakarta: Erlangga, 2015), h. 41.

²⁴ Young dan Freedman. Op cit, h. 335

²⁵ Indarti. Op cit, h. 42

l = panjang batang mula-mula (m)

Δl = pertambahan panjang (m)

e. Hukum Hooke pada Pegas

Hukum hooke mengatakan bahwa “daerah yang dikenai elastisitas benda maka pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya yang bekerja pada pegas”. Sehingga, semakin besar gaya yang diberikan pada pegas maka semakin besar pertambahan panjang pegas (Δx).

Persamaannya yaitu :

$$F = k \Delta x$$

Keterangan : F = gaya yang mengenai pegas (N)

Δx = pertambahan panjang pegas (m)

k = konstanta pegas (N/m^2)

Saat pegas ditarik dengan gaya, tetapi arah simpangannya berlawanan disebut dengan gaya pemulih. Persamaannya yaitu:

$$F_p = -k \Delta x$$

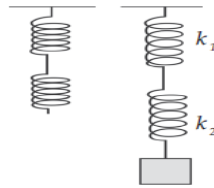
Keterangan : F_p = gaya pemulih (N)

f. Susunan Pegas Secara Seri

Susunan pegas secara seri mempunyai pertambahan panjang pegas total dan gaya yang bekerja pada masing-masing pegas bernilai sama. Sehingga persamaannya yaitu:

$$\Delta x_{\text{tot}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \quad \text{Keterangan : } \Delta x_{\text{tot}} = \text{pertambahan panjang total}$$

$$F_1 = F_2 = F_3 \quad \text{Keterangan : } F = \text{gaya yang bekerja setiap pegas sama}$$



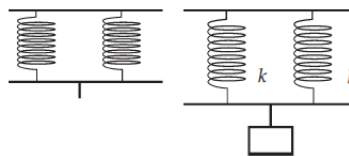
Gambar 2.3. Susunan pegas secara seri

g. Susunan Pegas Secara Paralel

Susunan pegas secara paralel mempunyai pertambahan panjang masing-masing pegas bernilai sama dan memiliki gaya total. Sehingga persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_3 \quad \text{Keterangan : } \Delta x = \text{pertambahan panjang setiap pegas sama}$$

$$F_{\text{tot}} = F_1 + F_2 + F_3 \quad \text{Keterangan : } F = \text{gaya total}$$



Gambar 2.4. Susunan Pegas Secara Paralel

B. Penelitian Relevan

Peneliti melihat referensi dari penelitian orang lain yang dijadikan acuan yaitu :

1. Hasil penelitian diperoleh bahwa pembelajaran yang menggunakan model *Direct Instruction* lebih tinggi dibandingkan dengan konvensional, hasil belajar peserta didik laki-laki lebih tinggi daripada perempuan dan terdapat interaksi menggunakan model pembelajaran dengan gender.²⁶

²⁶ Wahyudi. *Op cit*

2. Hasil penelitian disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematika dapat meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik.²⁷
3. Hasil penelitian diperoleh bahwa literasi sains peserta didik laki-laki dan perempuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan, tetapi dalam aspek sains ada perbedaan antara kelas laki-laki dan perempuan serta peserta didik merasa senang dan termotivasi dengan mengikuti pembelajaran *PjBL STEM*.²⁸
4. Hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.²⁹
5. Hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.³⁰
6. Hasil penelitian disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan bisa menunjang karir di masa depan.³¹

²⁷ Lilis Novitasari and Leonard Leonard, 'Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika', *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 2017, 758–66 <<http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/repository/article/view/1952/1506>>.

²⁸ Jaka Afriana, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2.2 (2016), 202–12 <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>>.

²⁹ Denis Andrew D Lajium, 'The Effectiveness of Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Learning Approach Among Secondary School Students', *Faculty Of Psycology and Education Universiti Sabah Malaysia*, 2016.

³⁰ Ani Ismayani, 'Pengaruh Penerapan STEM Project- Based Learning Terhadap Kreativitas', *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education Volume 3 Nomor 4 Tahun 2016*, 3 (2016), 264–72 <<https://doi.org/2407-8530>>.

³¹ Kuo hung Tseng, 'Attitudes towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment', *International Journal Of Technology and Design Education*, 23.1 (2011), 1–16 <<https://doi.org/10.1007/s10793-011-9169s>>.

Karakteristik penelitian dari penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini peneliti melihat pemahaman konsep dari perbedaan gender (laki-laki dan perempuan) yang notabene antar gender memiliki perbedaan secara fisiologi dan psikologi yang berbeda dengan menggunakan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering And Mathematics*) dikelas.

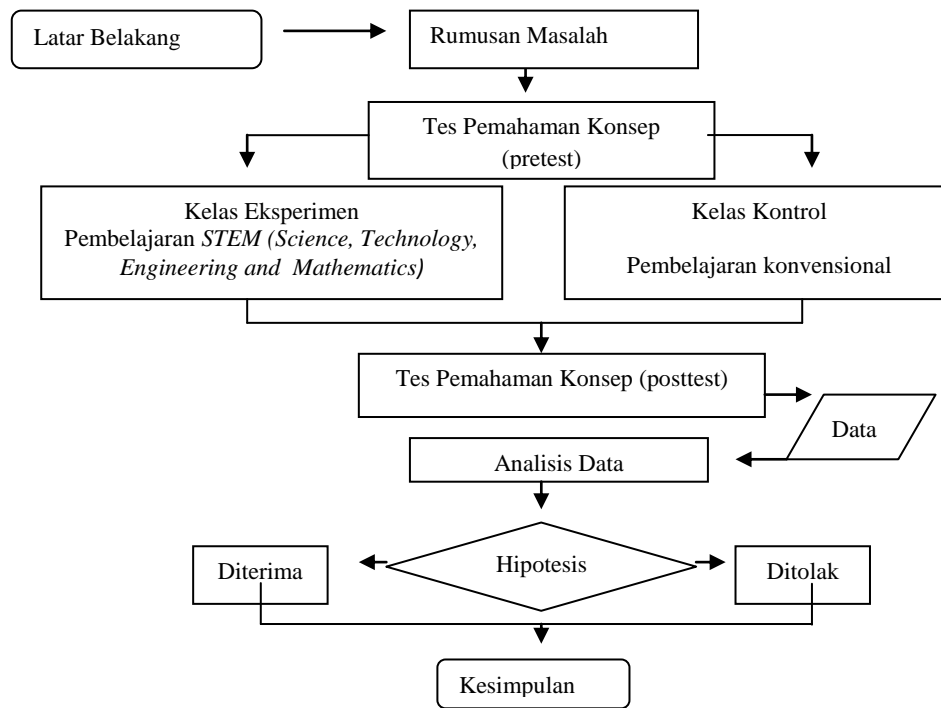
B. Kerangka Teoritik

Kerangka teoritik dapat menghasilkan suatu hipotesis dan mempunyai arti konsep pola pemikiran dalam memberikan jawaban sementara terhadap permasalahan yang diteliti.

Peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dikelas eksperimen dan pembelajaran konvensional dikelas kontrol. Sebelum dilakukan pembelajaran peneliti melakukan *pretest* untuk melihat pemahaman awal peserta didik. Selanjutnya, dilakukan penelitian sesuai rencana yang telah dibuka dengan menyampaikan pendekatan pembelajaran tersebut. Setelah kedua pembelajaran diterapkan maka dilakukan evaluasi untuk melihat hasil pemahaman konsep dengan soal yang sama dari soal *pretest*, sehingga diharapkan dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep dengan materi elastisitas dan hukum hooke.

Variabel dalam penelitian ini adalah pembelajaran STEM sebagai variabel bebas (x), pemahaman konsep sebagai variabel terikat (y), dan gender sebagai variabel moderator. Adapun kerangka pemikiran ini menggunakan aliran *flowchart*

(diagram aliran) yang berisi simbol-simbol untuk mengetahui proses kegiatan data yang dihasilkan.³² Diagram aliran sebagai berikut :



Bagan 2.1
Bagan Alur Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

1. Ada perbedaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan konvensional terhadap pemahaman konsep peserta didik.
2. Ada perbedaan gender (peserta didik laki-laki dan perempuan) terhadap pemahaman konsep

³² Rasim, Wawan Setiawan, and eka fitrajaya Rahman, 'Metodologi Pembelajaran Berbasis Komputer Dalam Upaya Menciptakan Kultur Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi', *Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1 (2008),h. 18.

3. Ada interaksi pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan konvensional dengan gender terhadap pemahaman konsep peserta didik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di SMAN 1 Katibung Lampung Selatan dengan waktu penelitian pada semester ganjil tahun pelajaran 2018/2019.

B. Metode Penelitian

Metodologi penelitian adalah cara yang digunakan untuk mencari ilmu pengetahuan secara tepat dan ilmiah.¹ Penggunaan metodologi penelitian ini digunakan untuk menghindari pemecahan masalah yang tidak ilmiah dan menggali ilmu secara objektif.² Metode penelitian menggunakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dan tujuan tertentu.³

Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh hubungan variabel-variabel dalam penelitian. Caranya yaitu memberikan perlakuan terhadap kelompok sebagai kelompok pembanding dengan kelompok yang tidak diberi perlakuan dalam kondisi tertentu,⁴ sehingga penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen.

¹ Narbuko Cholid dan Abu Achmad, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013), h.1.

² Syofian Siregar, *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual Dan SPSS* (Jakarta: Prenada Media Group, 2013), h. 8.

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan RnD* (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 2.

⁴ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan, Jenis Metode Dan Prosedur* (Jakarta: Prenada Media Group, 2013), h. 87.

C. Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis *quasi experiment design*. Kelompok kontrol pada kuasi eksperimen ini variabel luar tidak sepenuhnya terkontrol.⁵ Rancangan desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan desain faktorial 2 x 2. Pada desain ini peneliti menyelidiki pengaruh dari dua jenis atau lebih perlakuan secara sekaligus.⁶

Tabel 3.1
Desain Faktorial Penelitian⁷

Gender (B)	Pembelajaran (A)	
	STEM (A ₁)	(A ₂)
Laki-laki (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Perempuan (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂

Keterangan :

A : Pembelajaran

A₁ : Pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

A₂ : Pembelajaran

B : gender

B₁ : gender laki-laki

B₂ : gender perempuan

A₁B₁ : Pembelajaran STEM ditinjau dari gender laki-laki terhadap pemahaman konsep

⁵ Sugiyono, *Op cit*, h. 77.

⁶ Yuberti dan Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Aura Publishing, 2017), h. 54.

⁷ *Ibid*, h. 54.

A_1B_2 : Pembelajaran STEM ditinjau dari gender perempuan terhadap pemahaman konsep

A_2B_1 : Pembelajaran konvensional ditinjau dari gender laki-laki terhadap pemahaman konsep

A_2B_2 : Pembelajaran konvensional ditinjau dari gender perempuan terhadap pemahaman konsep

D. Variabel penelitian

Variabel berasal dari bahasa Inggris “*variable*” yang artinya ubahan atau gejala yang berubah-ubah.⁸ Variabel-variabel harus didefinisikan secara jelas agar tidak mempunyai arti ganda. Sehingga variabel penelitian ditetapkan oleh peneliti dan memperoleh informasi yang dapat ditarik kesimpulan.⁹ Variabel penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel yang mempengaruhi dan menghasilkan akibat dari variabel lain, dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (X) adalah pendekatan STEM (*Science, Engineering, Technology and Mathematics*)

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel yang dipengaruhi oleh terjadinya perubahan atau tidak adanya perubahan yang diakibatkan oleh variabel bebas, dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat (Y) adalah pemahaman konsep.

⁸ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012), h. 36.

⁹ Sugiyono, *Op cit*, h. 38.

3. Variabel moderator

Variabel yang memperkuat atau memperlemah antara variabel bebas dengan variabel terikat, dalam penelitian ini variabel moderatornya adalah gender (laki-laki dan perempuan)

E. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek/subjek penelitian yang sudah ditetapkan oleh peneliti karena mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu.¹⁰ Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA di SMAN 1 Katibung Lampung Selatan yang terdiri dari dua kelas yaitu XI MIA 1 dan XI MIA 2 pada tahun pelajaran 2017/2018 dengan jumlah peserta didik secara keseluruhan berjumlah 70 peserta didik.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari beberapa jumlah populasi yang diambil karena mempunyai karakteristik yang dimiliki. Tetapi dalam penelitian ini pengambilan sampel dengan cara mengambil semua populasi sebagai sampel, sehingga teknik yang digunakan menggunakan sampling jenuh.¹¹

Cara yang digunakan dalam menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dari kedua kelas tersebut dilakukan dengan melakukan cara

¹⁰ *Ibid*, h. 80

¹¹ *Ibid*, h. 85

pengundian.¹² Sehingga, didapat sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI MIA 1 menggunakan pembelajaran pendekatan STEM sebagai kelas eksperimen dan XI MIA 2 menggunakan pembelajaran sebagai kelas kontrol.

F. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini digunakan dengan cara sebagai berikut :

1. Tes

Tes merupakan alat pengumpul data yang digunakan untuk memperoleh data dan keterangan yang diinginkan oleh seseorang untuk memperoleh data yang tepat.¹³ Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes obyektif berbentuk pilihan jamak.

2. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengambilan data dengan tatap muka (berdialog) ataupun saluran media antara diwawancara dan pewawancara yang diambil sebagai sumber data.¹⁴ Penelitian ini menggunakan bentuk wawancara bebas, sehingga peneliti tidak menggunakan pedoman untuk mengumpulkan data.¹⁵ Peneliti mewawancarai guru mata pelajaran fisika saat melakukan pra-

¹² Muhammad Jawri, 'Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Rambah', *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2017, h. 3.

¹³ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 46.

¹⁴ Yuberti dan Antomi Saregar, *Op cit*, h. 130.

¹⁵ Sugiyono, *Op cit*, h. 140.

penelitian disekolah tersebut untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan pembelajaran STEM, pemahaman konsep dan gender.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan peristiwa atau karya seseorang yang berbentuk tulisan maupun gambar. Metode dokumentasi yang diambil berbentuk benda-benda tertulis seperti, nama peserta didik dan dokumentasi yang berkaitan dengan penelitian.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk memperoleh, mengolah dan mengintrepetasikan data yang dilakukan dengan pola ukur yang sama.¹⁶ Instrumen dalam penelitian sangat penting karena memerlukan data yang empiris melalui instrumen teknik pengumpulan data yang tepat.¹⁷ Instrumen yang digunakan pada penelitian adalah instrumen tes untuk melihat pemahaman konsep peserta didik. Instrumen yang baik harus memenuhi persyaratan yang penting yaitu validitas dan reliabilitas.

1. Uji coba instrumen

Sebelum instrumen tes diberikan ke peserta didik, instrumen tes harus diuji coba oleh peserta didik yang sudah menerima materi. Adapun pengujian instrumen sampai benar-benar layak dengan menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda.

¹⁶ Sofyan Siregar, *Op cit*, h. 46.

¹⁷ Sugiyono, *Op cit*, h. 102.

a) Uji validitas

Uji validitas digunakan untuk melihat tingkat kesahihan instrumen.¹⁸

Teknik validitas dalam penelitian ini menggunakan validitas eksternal. dengan standar pengukuran yang berada diluar instrumen. Instrumen akan tercapai apabila data yang dihasilkan sesuai dengan data lain mengenai penelitian yang dimaksud.¹⁹ Instrumen ini menggunakan tes obyektif berbentuk pilihan jamak (*multiple choice*) dengan validitas rumus korelasi *product moment* yaitu :²⁰

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - \sum X^2 [n \sum Y^2 - \sum Y^2]}$$

Keterangan :

X = Skor variabel (jawaban responden)

n = jumlah responden

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

Y = Skor total dari variabel (jawaban responden)

Jika $r_{xy} \leq r_{tabel}$ maka soal dinyatakan tidak valid dan jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid.

Setelah soal diuji coba kepada peserta didik diluar sampel, hasil uji coba soal dianalisis dan diperoleh data sebagai berikut.

¹⁸ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 211.

¹⁹ *Ibid*, h. 212

²⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 87.

Tabel 3.2
Hasil Uji Validitas Butir Soal

Batas Signifikan	Keterangan	No Butir Soal	Jumlah
< 0,344	Valid	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38	30
	Tidak Valid	3, 6, 9, 15, 26, 29, 32, 33, 39, 40	10

Berdasarkan Tabel 3.2 dari 40 soal yang diuji coba dengan nilai r_{tabel} 0,344, 30 soal dinyatakan valid yaitu soal nomor 1,2,4,5,7,8,10,11, 12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,30,31,34,35,36,37,38 dan 10 soal dinyatakan tidak valid yaitu soal nomor 3,6,9,15,26,29,32, 33,39,40. Sehingga dari 30 soal yang dinyatakan valid dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur tes pemahaman konsep peserta didik. Sedangkan 10 soal yang dinyatakan tidak valid tidak digunakan dalam mengukur tes pemahaman konsep peserta didik. Untuk analisis perhitungan tercantum pada lampiran B1.

b) Uji reliabilitas

Uji reliabilitas ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengukuran tetap konsisten, apabila pengukuran dilakukan berulang kali dengan alat ukur yang sama.²¹ Teknik mencari reliabilitas menggunakan rumus *Spearman-Brown*.

$$r_{11} = \frac{2xr_{12}}{(1+r_{12})}$$

²¹ Syofian Siregar, *Op cit*, h. 55.

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

$r_{1/2/2} = r_{xy}$ yang disebutkan sebagai indeks korelasi antara dua belah instrumen

Klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut :

Tabel 3.3
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas²²

Indeks reliabilitas	Kriteria reliabilitas
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang atau cukup
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai *Cronbach alpha* sebesar 0,758, maka dinyatakan reliabilitasnya tinggi. Sehingga tes instrumen yang diuji dapat memberikan hasil yang sama jika diberikan kepada kelompok yang sama meskipun diberikan kepada orang yang berbeda. Untuk analisis perhitungan tercantum pada lampiran B2.

c) Uji tingkat kesukaran

Indeks kesukaran ini untuk menunjukkan bilangan yang sukar atau mudah dalam soal.²³ Rumus indeks kesukaran adalah²⁴

²² Aimmaul Allifah dan Ach. Amirrudin Pradika Adi Wijayanto, 'Evaluasi Kualitas Instrumen Tes Dalam Pembelajaran Geografi Di Man 2 Kota Batu', *Jurnal Geografi Media Infomasi Pengembangan Ilmu Dan Profesi Kegeografian*, 14.2 (2016), h. 37.

²³ Suharsimi Arikunto, *Op cit*, h. 222.

²⁴ *Ibid*, h. 223

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

P = indeks kesukaran

Besarnya indeks kesukaran soal antara 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan soal terlalu sukar sedangkan indeks kesukaran 1,00 maka soal terlalu mudah. Klasifikasi indeks kesukaran sebagai berikut.

Tabel 3.4
Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal²⁵

Besar P	Klasifikasi
$p > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$p < 0,30$	Sukar

Hasil uji tingkat kesukaran dianalisis dan diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3.5
Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Kategori	No Butir Soal	Jumlah
Sukar	4, 10, 21, 22, 23	5
Sedang	1, 3, 5, 6, 7, 13, 18,19, 20, 24, 25, 26, 28, 29,30	15
Mudah	2, 8, 9, 11, 12, 18,19, 20, 21, 27	10

²⁵ Suwarto, 'Tingkat Kesulitan , Daya Beda , Dan Reliabilitas Tes Menurut Teori Tes Klasik', *Jurnal Pendidikan*, 16.2 (2007), h. 168.

Berdasarkan Tabel 3.5 dari 30 soal yang dinyatakan valid, 5 butir soal dinyatakan masuk kedalam kategori susah yaitu soal nomor 4,10,21, 22,23, lalu 15 butir soal dinyatakan masuk kedalam kategori sedang yaitu soal nomor 1,3,5,6,7,13,18,19,20,24,25,26,28,29,30 dan 10 butir soal dinyatakan masuk kedalam kategori mudah yaitu soal nomor 2,8,9,11, 12,18,19,20,21,27. Artinya semua peserta didik dapat menjawab butir-butir soal dengan benar. Untuk analisis perhitungan tercantum pada lampiran B3.

d) Uji daya beda

Uji daya beda soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah pada soal.²⁶ Rumus daya beda adalah

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukaran)

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J = jumlah peserta didik

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

²⁶ *Ibid*, h. 169

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Klasifikasi daya beda :

Tabel 3.6
Klasifikasi Daya Beda²⁷

DP	Klasifikasi
$DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Hasil uji tingkat kesukaran dianalisis dan diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 3.7
Hasil Uji Daya Beda Butir Soal

Klasifikasi	No Butir Soal	Jumlah
Jelek	3, 6, 9, 15, 26, 29, 32, 33, 39, 40	10
Cukup	4, 5, 10, 23, 34, 36	6
Baik	1, 2, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 26, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 35, 37, 38	24
Sangat baik	-	-

Berdasarkan tabel 3.7 dari 40 soal yang diuji coba diperoleh 30 soal yang valid. 10 butir soal masuk kedalam klasifikasi jelek yaitu soal nomor 3,6,9,15,26,29,32,33,39,40. 6 butir soal masuk kedalam klasifikasi cukup yaitu soal nomor 4,5,10,23,34,36. 24 butir soal masuk kedalam klasifikasi baik yaitu soal nomor 1,2,7,8,11,12,13,14,26,

²⁷ Suwanto, *Op cit*, h. 170.

17,18,19,20,21,22,24,25,27,28,30,31,35,37,38 dan tidak ada butir soal yang masuk kedalam klasifikasi sangat baik. Artinya butir-butir soal tersebut sudah cukup untuk membedakan kemampuan peserta didik yang tinggi dan kemampuan peserta didik rendah. Untuk analisis perhitungan tercantum pada lampiran B1.

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan statistik parametrik dengan *two way anova test* (anava dua jalan) dan uji gains untuk melihat *effect size*.

1. Uji N-gain

Uji gain merupakan ukuran dalam melaporkan hasil skor peningkatan pemahaman konsep dalam penelitian ini. Formulasi dari uji gain menurut hakke yaitu :²⁸

$$\text{N-gain (g)} = \frac{\% \text{ posttest} - \% \text{ pretest}}{100 - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3.8
Klasifikasi Nilai Gain Menurut Hakke²⁹

Nilai Gain	Inerpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

²⁸ Richard R. Hake, 'Analyzing Change/Gain Scores', Dept of Physics Indiana Univercity, 1999, h. 1.

²⁹ *Ibid*, h. 1

2. Prayarat analisis

Sebelum menentukan teknik analisis dalam menguji hipotesis, peneliti terlebih dahulu melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan taraf signifikan 5%. Jika data yang diperoleh terdistribusi normal maka menggunakan statistik parametrik sebaliknya jika data tidak terdistribusi normal menggunakan statistik non-parametrik.

a) Uji normalitas

Uji normalitas dalam penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari populasi terdistribusi dengan normal atau tidak.³⁰ Peneliti menggunakan uji *Shapiro wilk* karena sampel berjumlah 70.³¹ Uji ini dibantu program SPSS 17.00.

Tabel 3.9
Ketentuan *Shapiro wilk*

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H ₀ diterima	data berdistribusi normal
Sig < 0,05	H ₀ ditolak	data tidak berdistribusi normal

b) Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi variansi yang homogen atau tidak. Pada uji ini peneliti ingin melihat kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variasi homogen atau tidak. Uji ini dilakukan setelah melakukan uji normalitas. Uji

³⁰ Yuberti dan Antomi Saregar, *Op cit*, h. 100.

³¹ Mitha Arvira, 'Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi', h. 35.

homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *homogeneity of variances* pada program SPSS 17.00.

Tabel 3.10³²
Ketentuan *homogeneity of variances*

Probabilitas	Keterangan
Sig > 0,05	Homogen
Sig < 0,05	tidak homogen

3. Analisis Data

a) Uji hipotesis

1) Statistik Parametrik

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji anova dua jalan dengan desain faktorial 2 x 2. Uji ini dilakukan untuk melihat efek dari dua faktor A (kolom) dan B (baris) terhadap satu variabel terikat.³³ Peneliti menggunakan program SPSS 17.00 untuk menguji hipotesis.

Prasyarat hasil uji anova yaitu :

1. Nilai *p value* (sig) > 0,05, maka H_0 diterima

H_0 diterima = tidak ada pengaruh atau perbedaan

2. Nilai *p value* (sig) \leq 0,05, maka H_0 ditolak

H_0 ditolak = ada pengaruh atau perbedaan

3. Nilai *p value* (sig) > 0,05, maka H_0 diterima

³² Antomi Saregar, Sri Latifah, and Meisita Sari, 'Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.2 (2016), h. 233 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>>.

³³ Budiono, *Statistika Untuk Penelitian* (Surakarta: UNS Press, 2009), h. 206.

H_0 diterima = tidak ada interaksi

4. Nilai $p \text{ value}$ (sig) $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak

H_0 ditolak = ada interaksi

Peneliti menggunakan model uji data analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama dengan frekuensi masing-masing sel tidak harus sama. Sehingga model yang digunakan adalah

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dengan :

X_{ijk} = data (nilai) ke-k baris ke-i dan kolom ke-j

μ = rerata dari seluruh data (rerata besar, *grand mean*)

$\alpha_i = \mu_i - \mu$ = baris ke-i pada variabel terikat

$\beta_j = \mu_j - \mu$ = baris ke-j pada variabel terikat

$$(\alpha\beta)_{ij} = \mu_{ij} - (\mu + \alpha_i + \beta_j)$$

= interaksi baris ke-i dan kolom ke-j pada variabel terikat

ε_{ijk} = deviasi data X_{ijk} terhadap rerata populasinya μ_{ij} yang berdistribusi normal dengan rerata 0.

$i = 1, 2, \dots$ yaitu 1 = pendekatan *STEM* (*Science, Technology,*

Engineering, Mathematic)

2 = pembelajaran

$j = 1, 2, \dots$ yaitu 1 = *gender* (laki-laki)

2 = *gender* (perempuan)

2) Statistik nonparametrik

Apabila data tidak berdistribusi normal dan varians tidak homogen dari hasil uji prasyarat analisis maka menggunakan uji kruskal-wallis.³⁴ Adapun langkah-langkah dalam uji ini adalah

1. Membuat hipotesis

Terima H_0 , jika $H_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

Tolak H_1 , jika $H_{hitung} > x^2_{tabel}$

2. Membuat taraf nyata (signifikansi α)

3. Kaidah pengujian signifikansi

Terima H_0 , jika $H_{hitung} \leq x^2_{tabel}$

Tolak H_0 , jika $H_{hitung} > x^2_{tabel}$

4. Menghitung H_{hitung} dan x^2_{tabel}

a) Tahapan menentukan nilai H_{hitung} yaitu :

1) Membuat tabel penolong

2) Menghitung nilai H_{hitung} , dengan rumus :

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Dimana : N = total sampel, k = jumlah kelompok sampel,

R_k = jumlah ranking setiap sampel ke- k

b) Menentukan nilai x^2_{tabel}

nilai x^2_{tabel} dapat dicari dengan menggunakan tabel chi kuadrat

$$x^2_{tabel} = X_{(\alpha, k-1)}$$

³⁴ Teti Sofia Yanti, 'Perluasan Uji Kruskal Wallis Untuk Data Multivariat', *Jurnal Statistika*, 10.1 (2010), h. 44.

5. Membandingkan antara H_{hitung} dan x^2_{tabel}

6. Membuat kesimpulan

b) Uji Efektivitas

Uji Efektivitas dalam penelitian ini menggunakan uji *effect size* untuk mengukur dan melihat pembelajaran STEM efektif atau tidak dalam pembelajaran. *Effect size* merupakan ukuran untuk melihat besarnya efek dari variabel lain. Menurut Hakke *effect size* diformulasikan sebagai berikut :³⁵

$$d = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{(sd_A^2 + sd_B^2)}{2}}}$$

Keterangan :

$d = effect\ size$

m_A = nilai rata-rata gain kelas eksperimen

m_B = nilai rata-rata gain kelas kontrol

sd_A = standar deviasi kelas eksperimen

sd_B = standar deviasi kelas kontrol

Kriteria *effect size* sebagai berikut :

³⁵ Antomi Saregar, Sri Latifah, and Meisita Sari, 'Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.2 (2016), h. 236 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>>.

Tabel 3.11
Kriteria effect size³⁶

<i>Effect size</i>	Kategori
ES < 0,2	Rendah
0,2 ≤ ES ≤ 0,8	Sedang
ES > 0,8	Tinggi

Adapun interpretasi score menurut Robert Coe adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7
Interpretations of effect sizes³⁷

Effect Size	Percentage of control group who would be below average person in experimental group	Rank of person in a control group of 25 who would be equivalent to the average person in experimental group	Probability that you could guess which group a person was in from knowledge of their 'score'.	Equivalent correlation, <i>r</i> (=Difference in percentage 'successful' in each of the two groups, BESD)	Probability that person from experimental group will be higher than person from control, if both chosen at random (=CLES)
0.0	50%	13 th	0.50	0.00	0.50
0.1	54%	12 th	0.52	0.05	0.53
0.2	58%	11 th	0.54	0.10	0.56
0.3	62%	10 th	0.56	0.15	0.58
0.4	66%	9 th	0.58	0.20	0.61
0.5	69%	8 th	0.60	0.24	0.64
0.6	73%	7 th	0.62	0.29	0.66
0.7	76%	6 th	0.64	0.33	0.69
0.8	79%	6 th	0.66	0.37	0.71
0.9	82%	5 th	0.67	0.41	0.74

³⁶ Erpina, Maridjo Abdul Hasjmy, and Asmayani Salimi, 'Pengaruh Kooperatif Teknik Talking Stick Terhadap Hasil Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Di SD', *FKIP Universitas Tanjungpura*, 3.9 (2014), h. 13.

³⁷ Robert Coe, 'It's the Effect Size, Stupid. What Effect Size Is and Why It Is Important', *British Educational Research Association Annual Conference*, 2002, h. 4 <<https://doi.org/3062>>.

I. Hipotesis Statistik

1. $H_{0A} : \alpha_i = 0$; untuk $i = 1, 2$

(tidak ada perbedaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan terhadap pemahaman konsep peserta didik)

$H_{1A} : \alpha_i \neq 0$; untuk $i = 1, 2$

(ada perbedaan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan terhadap pemahaman konsep peserta didik)

2. $H_{0B} : \beta_j = 0$; untuk $j = 1, 2$

(tidak ada perbedaan gender terhadap pemahaman konsep

$H_{1B} : \beta_j \neq 0$; untuk $j = 1, 2$

(ada perbedaan gender terhadap pemahaman konsep)

3. $H_{0AB} : \alpha\beta_{ij} = 0$; untuk $i = 1, 2$ dan $j = 1, 2$

(tidak ada interaksi pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan dengan gender terhadap pemahaman konsep peserta didik)

$H_{1AB} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$; untuk $i = 1, 2$ dan $j = 1, 2$

(ada interaksi pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan dengan gender terhadap pemahaman konsep peserta didik)

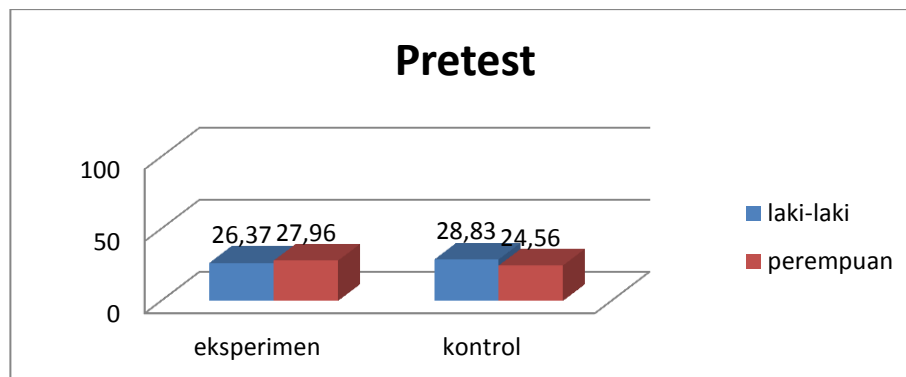
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Tabel 4.1
Hasil *Pretest* Pemahaman Konsep

Ekperimen						Kontrol					
Jumlah peserta didik	Gender		Nilai rata-rata kelas	Rata-rata gender		Jumlah peserta didik	Gender		Nilai rata-rata kelas	Rata-rata gender	
	L	P		L	P		L	P		L	P
36	8	24	27,22	26,37	27,96	34	18	16	28,41	28,83	24,56



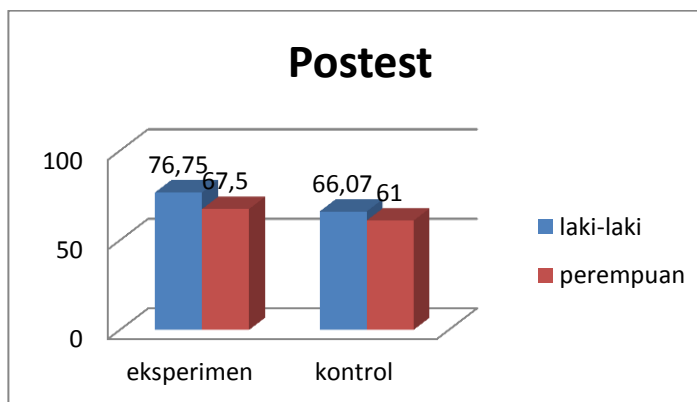
Grafik 4.1 Hasil *Pretest* Pemahaman Konsep

Hasil tabel 4.1 memperlihatkan bahwa pemahaman konsep pada kelas eksperimen nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 27,22 dan kelas kontrol sebesar 28,41. Hal tersebut menunjukkan nilai rata-rata pemahaman konsep pada kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata pemahaman konsep pada kelas eksperimen.

Nilai pemahaman konsep kelas eksperimen pada gender laki-laki mempunyai nilai sebesar 26,37 sedangkan pada gender perempuan 27,96. Sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-rata gender laki-laki mempunyai nilai sebesar 28,83 sedangkan pada gender perempuan sebesar 24,56. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil nilai rata-rata pemahaman konsep peserta didik laki-laki pada kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan pada kelas kontrol. Sedangkan nilai rata-rata pemahaman konsep peserta didik perempuan pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan pemahaman konsep pada kelas kontrol. Data pada tabel 4.1 dapat dilihat menggunakan diagram batang pada grafik 4.1.

Tabel 4.2
Hasil *Posttest* Pemahaman Konsep

Eksperimen						Kontrol					
Jumlah peserta didik	Gender		Rata-rata nilai kelas	Rata-rata gender		Jumlah peserta didik	Gender		Rata-rata nilai kelas	Rata-rata gender	
	L	P		L	P		L	P		L	P
36	8	24	68,75	76,75	66,07	34	18	16	64,44	67,5	61



Grafik 4.2 Hasil *Posttest* Pemahaman Konsep

Hasil tabel 4.2 memperlihatkan bahwa pemahaman konsep pada kelas eksperimen nilai rata-rata kelas sebesar 68,75 dan kelas kontrol sebesar 64,44. Hal tersebut menunjukkan nilai rata-rata pemahaman konsep pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata pemahaman konsep pada kelas kontrol.

Hasil tabel 4.2 memperlihatkan bahwa pada kelas eksperimen nilai rata-rata pemahaman konsep gender laki-laki sebesar 76,75 sedangkan pada gender perempuan 67,5. Sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-rata gender laki-laki mempunyai nilai sebesar 66,07 sedangkan pada gender perempuan sebesar 61. Sehingga hasil nilai rata-rata pemahaman konsep ditinjau gender laki-laki pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan hasil data yang lain. Semua data pada tabel 4.2 mengalami peningkatan dari hasil *pretest*. Hasil ini dapat dilihat menggunakan diagram batang pada grafik 4.2.

B. Pengujian Persyaratan Analisis

1. Uji N-gain

Data hasil pemahaman konsep *pretest* dan *posttest* yang didapat untuk melihat peningkatan pemahaman konsep peserta didik.

Tabel 4.3
Hasil N-Gain Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kelas	N-gain	Kriteria
Eksperimen	0,56	Sedang
Kontrol	0,50	Sedang

Hasil tabel 4.3 nilai rata-rata N-gain kelas eksperimen 0,56 dan kelas kontrol mempunyai N-gain sebesar 0,50. Kedua data tersebut mempunyai

kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan sebelum dilakukan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan. Hasil perhitungan bisa dilihat pada lampiran C8.

2. Uji Prasyarat analisis data

Sebelum melakukan analisis data, dilakukan uji prasyarat untuk melihat data terdistribusi normal dan memiliki varian homogen atau tidak menggunakan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut :

a. Uji normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak, menggunakan uji *shapiro wilk* pada program SPSS 17.00. Hasil perhitungan bisa dilihat pada lampiran C10. Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol bisa dihitung menggunakan uji normalitas menggunakan taraf signifikan 95% ($\alpha = 0,05$).

Tabel 4.4
Hasil Uji Normalitas

Statistik	Eksperimen	Kontrol	Laki-laki	Perempuan
Sig	0,274	0,072	0,550	0,133
<i>Uji shapiro wilk</i>	Sig > 0,05	Sig > 0,05	Sig > 0,05	Sig > 0,05
Kesimpulan	Normal	Normal	Normal	Normal

Hasil tabel 4.4 menunjukkan data tersebut terdistribusi normal. Nilai sig untuk kelas eksperimen sebesar 0,274 sedangkan untuk kelas kontrol sebesar 0,072. Sehingga hasil uji pada kelas eksperimen menunjukkan 0,274

$> 0,05$ sedangkan pada kelas kontrol $0,072 > 0,05$. Nilai sig untuk kelompok laki-laki sebesar 0,550 sedangkan untuk kelompok perempuan sebesar 0,133. Sehingga hasil uji pada kelompok laki-laki menunjukkan $0,550 > 0,05$ sedangkan pada kelompok perempuan $0,133 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa semua data terdistribusi secara normal.

b. Uji Homogenitas

Setelah data dinyatakan normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Dalam penelitian ini uji yang digunakan menggunakan program SPSS 17.00 yaitu menggunakan *homogeneity of variances*. Hasil perhitungan bisa dilihat pada lampiran C11.

Tabel 4.5
Hasil uji homogenitas

Statistik	Pendekatan	Gender
Sig	0,147	0,667
<i>Homogeneity</i>	Sig $\geq 0,05$	Sig $\geq 0,05$
Kesimpulan	Homogen	Homogen

Berdasarkan tabel 4.5 hasil data uji homogen yang didapat pendekatan pembelajaran memperoleh nilai sig. sebesar 0,147 yang artinya $0,147 > 0,05$. Sedangkan untuk gender memperoleh nilai sig. sebesar 0,667 yang artinya $0,667 > 0,05$. Sesuai dari kriteria uji homogenitas menunjukkan sampel pendekatan pembelajaran dan gender mempunyai varian yang homogen.

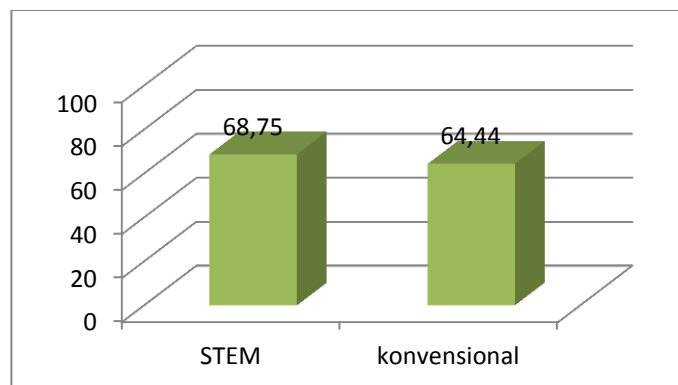
C. Hasil Pengujian Hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat analisis bahwa data pemahaman konsep terdistribusi normal dan homogen. Sehingga pengujian hipotesis menggunakan hipotesis parametrik dengan menggunakan uji analisis variansi dua jalan

Pengujian ini dilakukan untuk melihat perbedaan antar pendekatan pembelajaran, gender dan interaksi keduanya setelah diberikan perlakuan terhadap pemahaman konsep dengan menggunakan program SPSS 17.00

Tabel 4.6
Deskripsi Nilai Pemahaman Konsep Berdasarkan Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran	Jumlah Data	Nilai rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Standar Deviasi
STEM	36	68,75	87	50	10,38
Konvensional	34	64,44	77	50	8,15



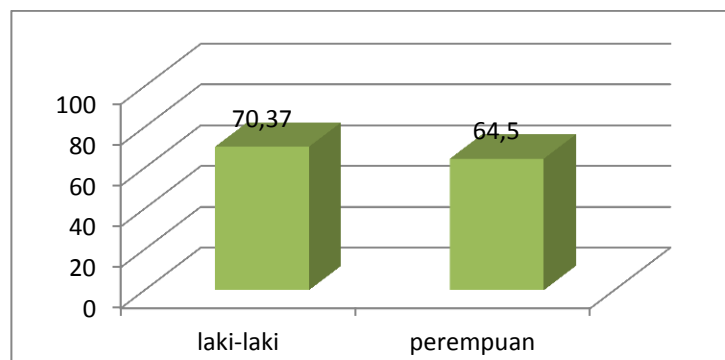
Grafik 4.3 Deskripsi Nilai Rata-Rata Pemahaman Konsep Berdasarkan Pembelajaran

Berdasarkan tabel 4.6 nilai rata-rata pemahaman konsep menggunakan pembelajaran STEM lebih tinggi dibandingkan menggunakan konvensional. Nilai tertinggi menggunakan pembelajaran STEM sebesar 87 lebih tinggi dibandingkan penggunaan pembelajaran konvensional sebesar 77. Sedangkan nilai terendah

penggunaan pembelajaran STEM konvensional sama yaitu sebesar 50. Sebaran data untuk kedua pembelajaran tersebut berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang mendekati nol, maka sebaran data yang diperoleh semakin baik. Data pada tabel 4.6 dapat dilihat menggunakan diagram batang pada grafik 4.3.

Tabel 4.7
Deskripsi Nilai Pemahaman Konsep Berdasarkan Gender

Gender	Jumlah Data	Nilai rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Standar Deviasi
Laki-laki	26	70,77	87	53	8,80
Perempuan	44	64,50	87	50	9,40



Grafik 4.4 Deskripsi Nilai Rata-Rata Pemahaman Konsep Berdasarkan Gender

Hasil tabel 4.7 menunjukkan nilai rata-rata pemahaman konsep menggunakan pembelajaran STEM lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata pemahaman konsep yang menggunakan pembelajaran konvensional. Nilai terendah kelompok peserta didik laki-laki yaitu dengan nilai 53 sedangkan kelompok peserta didik perempuan yaitu dengan nilai 50. Sedangkan nilai tertinggi peserta didik laki-laki dan perempuan sama yaitu sebesar 87. Sebaran data untuk kedua pembelajaran

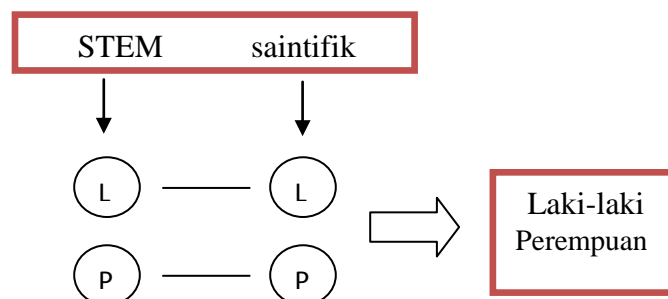
tersebut berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang mendekati nol, maka sebaran data yang diperoleh semakin baik. Data pada tabel 4.7 dapat dilihat menggunakan diagram batang pada grafik 4.4.

Sehingga hasil data analisis variansi dua jalan sebagai berikut :

Tabel 4.8
Hasil Uji Anava Dua Jalan

No	Hipotesis Anava Dua Jalan	Signifkansi Terhadap Pemahaman Konsep	Keputusan Uji
1	Pendekatan	$0,002 < 0,05$	H_0 ditolak
2	Gender	$0,001 < 0,05$	H_0 ditolak
3	Interaksi	$0,397 > 0,05$	H_0 diterima

Berdasarkan tabel 4.8 keputusan uji pertama H_0 ditolak menunjukkan bahwa ada perbedaan pendekatan pembelajaran STEM dengan konvensional. Keputusan uji kedua H_0 ditolak menunjukkan bahwa ada perbedaan gender (antara peserta didik laki-laki dan perempuan). Keputusan uji ketiga menunjukkan bahwa H_0 diterima menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pembelajaran dengan gender. Hasil perhitungan bisa dilihat pada lampiran C12. Pola hipotesis secara keseluruhan dalam penelitian ini seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.1 Pola hipotesis penelitian secara keseluruhan

D. Hasil Pengujian Efektivitas

Efektivitas pada penelitian ini menggunakan *effect size*. *Effect size* ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas pembelajaran STEM dalam meningkatkan pemahaman konsep. Hasil perhitungan bisa dilihat pada lampiran C9.

Tabel 4.9
Hasil *Effect Size*

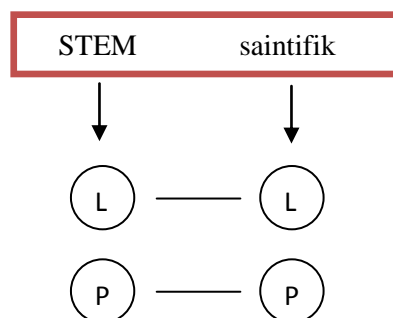
Kelas	Rata-Rata Gain	Standar Deviasi	<i>Effect Size</i>	Keterangan
Eksperimen	41,53	139,26	0,1	Rendah
Kontrol	36,56	89,65		

Berdasarkan tabel 4.9 hasil data *effect size* didapat sebesar 0,1 dari kriteria *effect size* masuk kedalam kategori rendah.

E. Pembahasan Hasil Penelitian

a. Hipotesis pertama

Pola hipotesis pertama yaitu pendekatan STEM dan konvensional terhadap pemahaman konsep. Pola hipotesis pertama dalam penelitian ini seperti pada gambar berikut



Gambar 4.2 Pola Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil data anava dua jalan pada tabel 4.8 pada halaman 53 mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,002 sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari kedua pembelajaran yang diterapkan.

Hasil tabel 4.6 pada halaman 53, nilai rata-rata peserta didik yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM 68,75 sedangkan nilai rata-rata peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional 64,44. Nilai rata-rata pada kedua kelas yang menggunakan pembelajaran pendekatan tersebut tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan karena pada pembelajaran tersebut semua pembelajaran terealisasi dan ada faktor lain yang mempengaruhi pembelajaran tersebut. Faktor lain tersebut menjadi batasan dalam penelitian ini. Sehingga pembelajaran STEM dengan materi elastisitas dan hukum hooke memudahkan peserta didik untuk memahami dan menguasai materi yang bersifat abstrak daripada menggunakan pembelajaran konvensional.

Kelas eksperimen pada penelitian ini menggunakan pembelajaran STEM. Peneliti memberikan penjelasan langkah-langkah pembelajaran dan memberikan motivasi dan apersepsi kepada peserta didik sebelum memberikan pengamatan sebagai awal dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya peserta didik dibantu oleh pendidik untuk mengamati fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan membantu peserta

didik untuk mengamati percobaan menggunakan *phet simulation*. Langkah ini adalah langkah pertama yaitu pengamatan (*observe*). Peserta didik diarahkan dan dibimbing oleh peneliti untuk mengamati dan melihat lembar kerja peserta didik.

Peserta didik saling berdiskusi menuangkan ide dan pemikirannya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar kerja sesuai langkah dalam pembelajaran. Langkah ini adalah langkah kedua sampai kelima dalam pembelajaran yaitu ide baru (*new idea*) peserta didik mendapatkan informasi atau hal baru dari apa yang telah diamati, langkah inovasi (*innovation*) peserta didik menguraikan ide baru dengan memahami percobaan dan menjawab pertanyaan sesuai kemampuan dan pengetahuan.

Saat langkah kreasi (*creativity*) peserta didik menerapkan pemahaman kedalam konsep dengan mengumpulkan hasil data percobaan. Peserta didik juga diminta untuk merancang membuat alat peraga pegas dan menjawab soal-soal yang berkaitan dengan materi secara matematis. Langkah terakhir yaitu nilai (*society*) peserta didik membuat kesimpulan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan membuat alat peraga pegas.

Berbeda dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Awal pembelajaran peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan apersepsi pada materi elastisitas dan hukum Hooke. Selanjutnya peserta didik diberi kesempatan untuk membaca buku pada

materi tersebut dan diberikan kesempatan untuk bertanya kepada peneliti terkait hal yang dibaca tersebut. Selanjutnya peserta didik berdiskusi dengan mengerjakan lembar kerja dan mempresentasikan hasil dari diskusi tersebut.

Pembelajaran menggunakan konvensional peserta didik jarang untuk aktif dalam pengetahuan awal dan kurang motivasi pada awal pembelajaran. Saat peserta didik saat melakukan percobaan atau menyelesaikan soal-soal pada lembar kerja hanya semata-mata untuk menyelesaikan tugas tersebut tanpa memahami materi tersebut. Sehingga peserta didik kurang dalam mendapatkan pengetahuan yang berdampak pada proses pembelajaran dan pemahaman yang rendah.

Peserta didik yang menggunakan pembelajaran STEM mempunyai pemahaman konsep yang baik karena pada langkah ide baru (*new idea*) peserta didik dilatih untuk mahir dalam menganalisis dan berfikir kritis.¹ Hal ini sesuai dengan riset dari Priscilla dan Denis (2016), yang mengatakan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.² Sehingga peserta didik dilatih untuk memahami konsep dengan berpikir secara kritis.

Selain itu pada langkah keempat yaitu kreasi (*creativity*), peserta didik mencoba mengkreasikan hasil pengamatan dengan ide mereka yang

¹ Muhammad Syukri, Halim Lilia, and Mohd Meerah T Subahan, 'Pendidikan STEM Dalam Entrepreneurial Science Thinking "ESciT": Satu Perkongsian Pengalaman Dari UKM Untuk Aceh', *Aceh Development International Conference*, 2013.

² Denis Andrew D Lajium, 'The Effectiveness of Science , Technology , Engineering and Mathematics (STEM) Learning Approach Amon Secondary School Students', 2016.

dituangkan dalam lembar kerja dan membuat rancangan alat peraga pegas yang bisa diaplikasikan dalam pembelajaran serta kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan riset dari Ismayani (2016), yang mengatakan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.³ Saat langkah *society* peserta didik juga dapat mengaplikasikan pembelajaran dalam kehidupan. Hal ini dapat membantu menguasai pelajaran bukan hanya sekedar memahami tapi bisa mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Kesimpulan menunjukan bahwa terdapat perbedaan menggunakan pembelajaran STEM dan konvensional. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan STEM lebih efektif walaupun tidak signifikan dibandingkan dengan konvensional. Pemahaman konsep eksperimen menggunakan STEM lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol menggunakan konvensional. Seperti halnya penelitian relevan oleh Tseng (2011), yang mengatakan bahwa pembelajaran STEM dengan praktikum dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang nyata dan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran serta dapat menunjang karir serta profesi di masa depan.⁴ Sehingga dengan menggunakan pembelajaran STEM peserta didik tidak hanya mendapatkan materinya saja tetapi ada praktik lebih memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran.

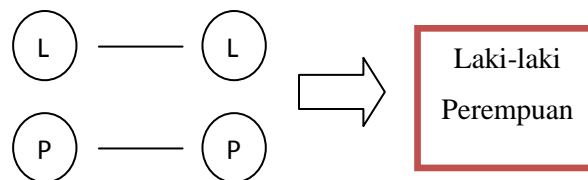
³ Ani Ismayani, 'Pengaruh Penerapan Stem Project- Based Learning Terhadap Kreativitas', *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education Volume 3 Nomor 4 Tahun 2016*, 3 (2016) <<https://doi.org/2407-8530>>.

⁴ Kuo hung Tseng, 'Attitudes towards Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-Based Learning (PjBL) Environment', *International Journal Of Technology and Design Education*, 23.1 (2011) <<https://doi.org/10.1007/s10793-011-9169s>>.

Perbedaan dengan penelitian lain terletak pada variabel terfokus pada pemahaman konsep. Ini berarti penelitian yang dilakukan peneliti sesuai dengan penelitian sebelumnya. Pembelajaran STEM dapat meningkatkan pemahaman konsep tetapi ditinjau dari perbedaan gender.

b. Hipotesis kedua

Pola hipotesis yang kedua yaitu kelompok peserta didik laki-laki dan kelompok peserta didik perempuan terhadap pemahaman konsep. Pola hipotesis kedua dalam penelitian ini seperti pada gambar berikut



Gambar 4.3 Pola hipotesis kedua

Hasil data anava dua jalan pada tabel 4.8 pada halaman 53 mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,001 sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan gender antara kelompok laki-laki dan kelompok perempuan dalam pemahaman konsep menjadi perhatian dalam pembelajaran.

Berdasarkan tabel 4.7 pada halaman 52, nilai rata-rata peserta didik laki-laki 70,37 dan peserta didik perempuan sebesar 64,50. Sehingga peserta didik laki-laki lebih memahami konsep dibandingkan perempuan

Penelitian yang dilakukan oleh Apriyanti (2008) menunjukkan bahwa perbedaan gender mempengaruhi tingkat pemahaman peserta didik seperti

pada penelitiannya yang menggunakan metode pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan pemahaman siswa.⁵ Berdasarkan hasil nilai rata-rata pemahaman konsep antara laki-laki dan perempuan peserta didik laki-laki memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan berdasarkan tabel 4.7

Menurut Delimunthe, “otak kiri perempuan lebih berkembang dibandingkan otak kiri laki-laki.” Sehingga dalam pembelajaran peserta didik laki-laki lebih berhasil dalam pembelajaran sains menggunakan otak kanan, dimana peserta didik laki-laki prestasi belajarnya dalam hal praktik dibandingkan peserta didik perempuan yang cenderung baik dalam hal teori.⁶

Pada pembelajaran STEM yang digunakan ada langkah kreatif dan nilai yang membuat peserta didik laki-laki bersemangat dan antusias dalam proses pembelajaran daripada pembelajaran konvensional.

Perbedaan gender memberikan pengaruh terhadap hasil pembelajaran peserta didik dari gaya belajarnya yang notabene peserta didik laki-laki lebih menyukai proses pembelajaran yang ada prakteknya dibandingkan hanya teori saja. Sehingga ada perbedaan dalam hasil pembelajaran antara peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan. Oleh karena itu, peserta didik laki-laki memiliki prestasi yang sedikit lebih meningkat dalam pembelajaran sains

⁵ Nuyami, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think- Pair-Share Terhadap Self-Efficacy Siswa SMP Ditinjau Program Studi Pendidikan IPA', *Program Pascasarjana e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi*, (2014).

⁶ Wahyudi, 'Penerapan Model Direct Instruction Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pengukuran Ditinjau Dari Gender Pada Siswa', *Jurnal Program Studi Pendidikan Fisika PGRI Pontianak*, 2014, h. 180.

dibandingkan dengan peserta didik perempuan. Hal ini sesuai dengan riset yang dilakukan oleh Rachmawati (2008) yang menyimpulkan bahwa perempuan lebih menguasai dibidang terkait kesehatan dan masalah lingkungan sedangkan laki-laki lebih menguasai dan unggul dalam fisika, matematika dan kimia.⁷ Dengan begitu ada perbedaan gender dalam pembelajaran sains.

Penelitian ini relevan oleh Afriana yang mengatakan nilai n-gain pada kelas laki-laki lebih tinggi dibandingkan kelas perempuan dengan menggunakan pembelajaran STEM.⁸ Sehingga dengan menggunakan pembelajaran STEM peserta didik khususnya laki-laki lebih bersemangat dan termotivasi yang notabene peserta didik laki-laki dalam proses pembelajaran kurang memperhatikan dan kurang bersemangat dalam pembelajaran.

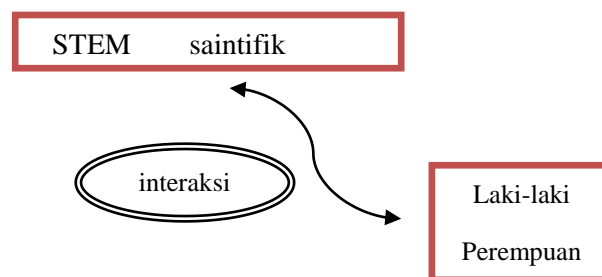
Perbedaan dari penelitian relevan ini untuk melihat literasi sains dengan kelas antara laki-laki dan perempuan dipisah sedangkan peneliti melihat perbedaan gender untuk pemahaman konsep dengan kelas peserta didik yang tidak dipisah secara khusus.

⁷ *Ibid*, hal 180.

⁸ Jaka Afriana, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Gender Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2.2 (2016) <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal>.

c. Hipotesis ketiga

Pola hipotesis yang ketiga yaitu interaksi antara pembelajaran dan gender terhadap pemahaman konsep. Pola hipotesis ketiga penelitian ini seperti gambar berikut :



Gambar 4.4 Pola hipotesis ketiga

Uji hipotesis yang ketiga yaitu interaksi antara pembelajaran dan gender terhadap pemahaman konsep. Berdasarkan hasil data anava dua jalan tabel 4.8 pada halaman 53 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,397 sehingga H_0 diterima. Sehingga pembelajaran STEM dan konvensional yang menggunakan pembelajaran saintifik memiliki nilai yang relatif sama baiknya terhadap pemahaman konsep yang dilihat dari gender. Hal ini juga bisa dilihat pada tabel 4.2 yang menunjukkan nilai rata-rata yang hampir relatif sama. Sehingga pembelajaran STEM tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep.

Penelitian ini sama dengan pembelajaran yang ditinjau dari gender yang diteliti oleh Bambang Abdul jabal dupri yang mengatakan tidak terdapat

signifikan pembelajaran dengan gender.⁹ Sehingga peserta didik antara laki-laki dan peserta didik perempuan dapat mengikuti pembelajaran dengan baik menggunakan pembelajaran STEM dan konvensional.

Proses pembelajaran yang dapat mempengaruhi pemahaman konsep adalah bagaimana pendekatan pendidik dalam memberikan pembelajaran yang dipengaruhi oleh perbedaan gender yang membuat peserta didik pada pembelajaran STEM lebih aktif dan kreatif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional

Namun dalam penelitian ini terlihat tidak ada perpaduan atau hubungan antara pendekatan pembelajaran dan perbedaan gender terhadap pemahaman konsep. Faktor yang mengakibatkan tidak terpenuhi hasil penelitian mungkin peserta didik kurang serius dalam proses pembelajaran berlangsung dan pengontrolan kelas yang kurang kondusif sehingga mengganggu konsentrasi peserta didik.

Berdasarkan perhitungan dan proses pembelajaran yang didapat disimpulkan bahwa memang tidak ada hubungan pembelajaran dan gender dengan pemahaman konsep peserta didik.

⁹ Bambang Abduljabar, 'Pengaruh Model Pembelajaran Dan Gender Terhadap Kepedulian Sosial Siswa Pada Pembelajaran Jasmani', *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, 2.1 (2015).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan data sebagai berikut :

1. Ada perbedaan penggunaan pembelajaran STEM dan konvensional terhadap pemahaman konsep
2. Ada perbedaan gender terhadap pemahaman konsep
3. Tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan gender terhadap pemahaman konsep

B. Implikasi

Ada peningkatan pemahaman konsep peserta didik ditinjau dari gender laki-laki setelah menerapkan pendekatan pembelajaran STEM walaupun hanya mempengaruhi pemahaman konsep peserta didik sebesar 54% berdasarkan tabel interpretasi menurut Robert Coe.

C. Saran

Berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran, maka penulis memberi saran sebagai berikut :

1. Bagi peserta didik

Saat pembelajaran tentang elastisitas berlangsung diharapkan peserta didik lebih berkonsentrasi, lebih meningkatkan semangat dan lebih mengungkapkan

pendapat agar saat berdiskusi dan membuat alat peraga pegas serta peserta didik saling bertukar pikiran dan mendapatkan ilmu yang didapat oleh temannya yang lain serta mendapatkan hasil yang maksimal.

2. Bagi pendidik

Pembelajaran dengan menggunakan STEM menjadi salah satu alternatif sebagai salah satu upaya meningkatkan pemahaman konsep apalagi peserta didik yang notabene memiliki hasil belajar yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduljabar, B. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Dan Gender Terhadap Kepedulian Sosial Siswa Pada Pembelajaran Jasmani, *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, vol 2 no 1.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender Implementation Project-Based Learning Integrated STEM to Improve Scientific Literacy Based on Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), <http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal
- Ameri After 3 PM. (2014). *FULL STEM Ahead : Afterschool Programs Step Up as Key Partners in STEM Education*. Afterschool Alliance. Amerika.
- Anderson dan Krathwohl. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Assesment*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arvira, M. (n.d.). Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode
- Budiono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Coe, R. (2002). It's the effect size, stupid. What effect size is and why it is important. *British Educational Research Association Annual Conference*,
- Departemen Agama RI. (2013). *Al-qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Cordoba.
- Erpina, Hasjmy, M. A., & Salimi, A. (2014). Pengaruh Kooperatif Teknik Talking Stick Terhadap Hasil Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan di SD. *FKIP Universitas Tanjungpura*, 3(9)
- Fatimah Nur Rohmah dan Alimufi Arief. (2016). Profil Self-Efficacy Siswa Kelas X Sman Ploso Pada Penerapan Model Pembelajaran Konsep Materi Elastisitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, vol 05, no 02

- Firman, H. (2016). Pendidikan Stem Sebagai Kerangka Inovasi Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean Stem. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*, (September)
- Fitriani, D., Kaniawati, I., & Suwarma, I. R. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 6
<https://doi.org/doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.EER.08>
- Giancoli, D. C. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Hamdani, D. dkk. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII Di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu *Jurnal Exacta*, X(1),
<http://repository.unib.ac.id/6693/1/10>. Isi vol x 2012 - Dedy Hamdani 079-088.pdf
- Harahap, R. A., & Derlina, D. (2017). Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) dengan Metode Know-Want-Learn (KWL): Dampak terhadap Hasil Belajar Fluida Dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2)
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1369>
- Haryono, Y. (2016). Keterampilan Proses Sains Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Berdasarkan Interaksi Lks Dan Gender. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, Vol. 5, No.3
- Indarti. (2015). *Buku Siswa Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan Stem Project- Based Learning Terhadap Kreativitas. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education Volume 3 Nomor 4 Tahun 2016*, 3, <https://doi.org/2407-8530>
- Isnaini, M., Aini, K., & Angraini, R. (2016). Pengaruh Strategi Pembelajaran Mind Mapp Terhadap Pemahaman Konsep Pada Materi Sistem Ekskresikelas XI IPA SMA Negeri 1 Pampangan Oki. *Jurnal Bioilmi*, 2(2).
- Jawri, M., & Pengaraian, U. P. (2017). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 8 Rambah

- Jayanti, N. W. L., & Garminah, N. N. (2013). Pengaruh Metode Pqrst Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD di Gugus 5 Kecamatan Kediri. *Jurnal Universitas Ganesha*, 1(1)
- Koul, R., Lerdpornkulrat, T., & Poondej, C. (2016). Gender compatibility, math-gender stereotypes, and self-concepts in math and physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2) <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020115>
- Lajium, D. A. D. (2016). The effectiveness of science , technology , engineering and mathematics (STEM) learning approach amon Secondary School Student , *Faculty of Psycology and Education Universiti Sabah Malaysia* (September).
- Maries, A., Lin, S. Y., & Singh, C. (2017). Challenges in designing appropriate scaffolding to improve students' representational consistency: The case of a Gauss's law problem. *Physical Review Physics Education Research*, 13(2) <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020103>
- Muthoharoh, U., Nugraheni, P., Studi, P., & Matematika, P. (2007). Hubungan Gender Terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SMP. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purworejo*.
- Narbuko Cholid dan Abu Achmad. (2013). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Negara, G. T., & Suhery, T. (2016). Pengembangan Modul Mata Kuliah Kimia Dasar 2 Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis Pendekatan Science Technology Engineering and Mathematics-Problem Based Learning (STEM-PBL)
- Nissen, J. M., & Shemwell, J. T. (2016). Gender, experience, and self-efficacy in introductory physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2) <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020105>
- Novitasari, L., & Leonard, L. (2017). Pengaruh kemampuan pemahaman konsep matematika terhadap hasil belajar matematika. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, (December) <http://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/repository/article/view/1952/1506>
- Nuyami, N. M. S., Suastra, I. W., & Sadia, I. W. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think- Pair-Share Terhadap Self-Efficacy Siswa

Smp Ditinjau Dari Gender, *Program Pascasarjana e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha* 4(3).

Pradika Adi Wijayanto, (2016). Evaluasi Kualitas Instrumen Tes Dalam Pembelajaran Geografi Di Man 2 Kota Batu. *Jurnal Geografi Media Infromasi Pengembangan Ilmu Dan Profesi Kegeografian*, 14(2).

Purwanto, A. (2012). Bengkulu Dengan Menerapkan Model Inkuiri. *Kemampuan Berpikir Logis Siswa Sma Negeri 8 Kota Bengkulu Dengan Menerapkan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Fisika*, X(2)

Rasim, Setiawan, W., & Rahman, eka fitrajaya. (2008). Metodologi Pembelajaran Berbasis Komputer Dalam Upaya Menciptakan Kultur Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*

Richard R. Hake. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *Dept. of Physics, Indiana University 24245*, (Division D)

Rini, P. (2017). Efektivitas Model Problem Based Learning untuk Mereduksi Disparitas Gender dalam Capaian Pembelajaran Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1) <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.909>

Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan, Jenis Metode dan Prosedur*. Jakarta: Prenada Media Group.

Santrock, J. W. (2015). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.

Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2) <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>

Saregar, A., Latifah, S., & Sari, M. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran CUPs: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 233. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>

Sari, W. P. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Vektor Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2) <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743>

- Sax, L. J., Lehman, K. J., Barthelemy, R. S., & Lim, G. (2016). Women in physics: A comparison to science, technology, engineering, and math education over four decades. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2) <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020108>
- Siregar, S. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual dan SPSS*. Jakarta: Prenada Media Group.
- STEM Task Force. (2014). *Innovate A blueprint for STEM in California public education*. Retrieved from <https://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/documents/innovate.pdf>
- Sudijono, A. (2012). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RnD*. Bandung: Alfabeta.
- Suwarto. (2007). Tingkat Kesulitan , Daya Beda , dan Reliabilitas Tes Menurut Teori Tes Klasik. *Jurnal Pendidikan*, Vol 16 no (2)
- Syukri, M., Lilia, H., & Subahan, M. M. T. (2013). Pendidikan STEM dalam Entrepreneurial Science Thinking “ESciT”: Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*, (26–28 March)
- Tsai, H. Y., Chung, C. C., & Lou, S. J. (2018). Construction and development of iSTEM learning model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), <https://doi.org/10.12973/ejmste/78019>
- Tseng, K. hung. (2011). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal Of Technology and Design Education*, 23(1) <https://doi.org/10.1007/s10793-011-9169s>
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1) <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>

- Wahyudi. (2014). Penerapan Model Direct Instruction Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Pengukuran Ditinjau Dari Gender Pada Siswa. *Program Studi Pendidikan Fisika IKIP PGRI Pontianak*, 178–186.
- Yanti, T. S. (2010). Perluasan Uji Kruskal Wallis untuk Data Multivariat. *Jurnal Statistika*, 10(1).
- Yeyen Dewi Tri Astutik Dan Utiya Azizah. (2015). Self Efficacy Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Kelas Xi Sman I Krembung Pada Materi Asam Basa. *UNESA Journal of Chemical Education*.
- Young dan Freedman. (2001). *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Yuberti dan Antomi Saregar. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*. Bandar Lampung: Aura Publishing.